

**EL MÉTODO SINGAPUR COMO ESTRATEGIA PEDAGOGICA PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DE 4 Y 5 DE PRIMARIA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO SEDE MARÍA
GORETTI**



FRANCISCO ANDRÉS GARCÍA NIÑO

SANDRA MANCIPE LAGUADO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
PROGRAMA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BUCARAMANGA**

2017

EL MÉTODO SINGAPUR COMO ESTRATEGIA PEDAGOGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DE 4 Y 5 DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEEL PASTRANA BORRERO SEDE MARÍA GORETTI

Francisco Andrés García Niño

Sandra Mancipe Laguado

Tesis presentada como requisito para obtener el título de Magíster en Educación

Directora:

Mg. Carmen Edilia Villamizar

Grupo de investigación: Educación y Lenguaje

Línea de Investigación: Prácticas pedagógicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2017

DEDICATORIA

A:

Dios por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mis hijos Jeimy y Julián quienes fueron un gran apoyo emocional para no rendirme y poder culminar exitosamente este nuevo logro.

Mi familia por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

SANDRA.

A:

Mi señora madre Rosa María Niño Rodríguez quien supo valorar desde mi infancia todas aquellas habilidades que me han permitido ser el ser humano que soy y permanecer conmigo en todo aspecto brindándome su apoyo y amor incondicional que solo sabe ofrecer una madre.

Mi esposa Diana Milena Ortiz Álviarez e hija Valeria Ortiz Álviarez quienes comparten mis anhelos más profundos, mis sueños por alcanzar y metas por lograr, disfrutándolas como propias pues son las bases de este proyecto de vida que encamina un nuevo logro con la culminación de este estudio.

FRANCISCO ANDRÉS

AGRADECIMIENTOS

A nuestros estudiantes de 4° y 5° de la sede María Goretti quienes siempre estuvieron dispuestos y atentos al desarrollo de cada una de las intervenciones permitiendo el desarrollo del proyecto.

A la coordinadora Magda Catalina Gómez Urrutia y al rector Pablo Guillermo Silva Melo por permitirnos los tiempos necesarios para los seminarios de la maestría y su colaboración con la consecución de material concreto para el desarrollo del proyecto.

A nuestros compañeros de sede, especialmente a Nancy y Cesar quienes nos apoyaron y nos permitieron entrar en sus vidas durante estos dos años de maestría.

A Ese ángel de la guarda encarnado en una excelente educadora y profesional por brindarnos sus asesorías, tiempo y conocimientos en el desarrollo de este proyecto Mg. Gloria Alexandra Orejarena Barrios.

A la asesora de nuestro proyecto Mg. Carmen Edilia Villamizar quien con sus conocimientos, carisma y paciencia nos orientó en el proceso y a pesar de la distancia confió en nuestro compromiso para sacar adelante este proyecto.

Al Ministerio de Educación Nacional y a La Universidad Autónoma de Bucaramanga por haberse interesado en darnos lo mejor a nivel de maestros para que orientaran los aprendizajes y mejoráramos en nuestra práctica pedagógica.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo fortalecer la competencia matemática Resolución de Problemas de los estudiantes de los grados 4° y 5° de primaria de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero Sede María Goretti a través del método Singapur. La metodología empleada presenta las características de la investigación-acción con un enfoque cualitativo, orientado por el modelo espiral de Kemmis y McTaggart (1988). En cuanto al proceso de recolección se destaca el uso de las técnicas de la observación y el diario de campo; contiene, también la Propuesta Pedagógica que consiste en el diseño de una Secuencia Didáctica conformada por 16 intervenciones para ser aplicadas a la totalidad del grupo de los grados 4° y 5°, abarcando los componentes o pensamientos (Numérico- Variacional, Espacial-Métrico y aleatorio), que forman parte de las competencias matemáticas (Comunicación, Razonamiento y Resolución de problemas).

La secuencia didáctica fue diseñada de acuerdo a lo establecido en los Referentes Curriculares, (Lineamientos, Mallas, Matrices de referencia, Estándares, DBA), y atendiendo los parámetros que establece la Institución Educativa para hacer los planes de clase, además de tener en cuenta la coherencia vertical y horizontal que debe existir en los estándares en cuanto a la complejidad conceptual y la gradualidad en el aprendizaje matemático.

En cada una de las intervenciones, aparece una rutina de clase, acordada en la comunidad de aprendizaje (CDA). Esta rutina comienza con una actividad que se denomina gimnasio mental, enfocada en el desarrollo de habilidades mediante el uso de actividades sencillas y acordes a la capacidad del estudiante, como: secuencias, cálculo mental (utilizando números conectados), laberintos y ejercicios de polinomios aritméticos, etc.

Además, describe las fases que se desarrollaron en las intervenciones: el inicio, Desarrollo y cierre. En el momento de la elaboración de cada una de estas intervenciones se tuvo en cuenta el hacer uso del CPA y los pasos para Resolver problemas de acuerdo a la metodología propuesta por el método Singapur con el fin de observar la actitud y asimilación por parte de los estudiantes de esta manera de aprender.

En la fase de inicio se programaron actividades para indagar los pre-saberes de los estudiantes para ir abordando el tema. En la fase de desarrollo mediante una actividad o un problema, se inducía al estudiante a que inicialmente trabajara individualmente en busca de una solución y después se compartiera dentro del grupo al cual pertenecía. Seguidamente, por medio de preguntas mediadas por el docente y manipulando material concreto, llegarían a construir la noción del concepto. En la fase de cierre se realizaba la socialización que consistía en escuchar el aporte de cada grupo organizado gracias al trabajo cooperativo para llegar a una puesta común. Es en esta fase donde los estudiantes refuerzan lo visto durante el desarrollo de la intervención.

Las actividades se desarrollaron utilizando la estrategia de trabajo cooperativo, el cual consiste en formar grupos de cuatro integrantes, donde cada uno desempeñó un rol, distribuidos de la siguiente manera: dinamizador, relojero, secretario y el de material. En cuanto a los resultados alcanzados en la implementación se destaca.

La planificación de los procedimientos en el aula brinda una perspectiva mucho más amplia del quehacer docente, pues esto contribuye al análisis reflexivo en pro de optimizar los procesos de acuerdo a las necesidades de aprendizaje.

Brindar especial atención al desempeño de las competencias matemáticas especialmente en la resolución de problemas, en los estudiantes es una forma más amplia de entender el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Sentar las bases de la investigación a partir de una caracterización de la población, constituyó un punto de referencia que permitió realizar un acercamiento más detallado del desempeño de los estudiantes en relación al desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas.

Palabras claves: Método Singapur, Resolución de problemas, CPA, Competencia Matemática, Pensamiento Lógico.

ABSTRACT

The present investigation has as purpose strengthen mathematical competence Problem Solving for students in grades 4 and 5 of primary of the Educational Institution Misael Pastrana Borrero Seat Maria Goretti Through the Singapore method. The methodology used presents the characteristics of investigation-action research with a qualitative approach, guided by the spiral model of Kemmis and McTaggart (1988). As for the collection process, the use of observation techniques and the field diary is emphasized; contains also the Pedagogical Proposal consisting in the design of a Teaching Sequence conformed by 16 interventions to be applied to the whole group of grades 4 and 5. Comprising components or thoughts (Numerical-Variational, Spatial-Metric and random), which are part of mathematical competences (Communication, Reasoning and Problem Solving).

The didactic sequence was designed according to the established in the Curricular Referents, (Guidelines, Matrices, Reference Matrices, Standards, DBA), and attending to the parameters established by the Educational Institution to make the class plans, besides taking into account The vertical and horizontal coherence that must exist in the standards in terms of conceptual complexity and gradualness in mathematical learning.

In each of the interventions, a class routine appears agreed in the learning community (CDA). This routine begins with an activity called mental gymnastics, focused on the development of skills through the use of simple activities and according to the student's ability,

such as: sequences, mental calculation (using connected numbers), labyrinths and exercises of arithmetic polynomials, etc.

Also, it describes the phases that were developed in the interventions: the beginning, Development and closure. At the elaboration time of each of these interventions, it was taken into account the use of the CPA and the steps to Solve problems according to the methodology proposed by the Singapore method in order to observe the attitude and assimilation by the Students this way of learning.

In the initial phase, activities were programmed to investigate the students' pre-knowledge in order to approach the subject. In the development phase through an activity or a problem, the student was induced to initially work individually for a solution and then shared within the group to which he belonged. Then, through questions mediated by the teacher and manipulating concrete material, would come to build the concept notion. In the closing phase the socialization was realized, which consisted in listening to the contribution of each organized group thanks to the cooperative work to arrive at a common position. It is at this stage that the students reinforce what was seen during the development of the intervention.

The activities were developed using the cooperative work strategy, which consists of forming groups of four members, where each one played a role, distributed as follows: energizer, watchmaker, secretary and material. As for the results achieved in the implementation, it stands out.

The planning of the procedures in the classroom provides a much broader perspective of the teaching task, as this contributes to the reflexive analysis in order to optimize the processes according to the learning needs.

Paying special attention to the performance of mathematical skills especially in solving problems, in students is a broader way of understanding the development of logical mathematical thinking.

Setting the basis of the research based on a characterization of the population, constituted a point of reference that allowed a more detailed approach to the performance of students in relation to the development of mathematical competence problem solving.

Key words: Singapore method, lesson-mathematical corners, Problem solving, cooperative learning, CPA

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. Planteamiento del problema	23
1.1 Contextualización del proyecto de investigación.....	23
1.2 Situación problema.....	24
Pregunta de investigación	30
1.3 Objetivos de la Investigación	30
1.3.1 Objetivo general	30
1.3.2 Objetivos específicos	30
1.4 Justificación.....	31
1.5 Contextualización de la institución educativa Misael Pastrana Borrero	34
1.5.1 Misión.....	36
1.5.2 Visión.....	36
1.5.3 Valores Institucionales	36
1.5.4 Modelo Pedagógico Institucional	37
2. Marco Referencial	39
2.1 Antecedentes de la investigación.	39
2.1.1 Antecedentes Internacionales	39
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	44
2.1.3 Antecedentes Regionales.....	45
2.2 Marco teórico	45
2.2.1 La Educación en Singapur.....	46
2.2.2 El Método Singapur.	47
2.2.3 Metodología Del Método Singapur	49
2.2.4 El Método Gráfico Singapur, Resolución de Problemas	52
2.2.5 El Marco de Matemáticas del Currículo de Singapur.	55
2.2.6 Fundamentos Teóricos del Método Singapur.....	60
2.2.7 Colombia y sus estándares básicos de competencia en matemáticas	68
2.2.8 ¿Qué es el Aprendizaje Cooperativo?	79
2.3 Marco legal.....	86

2.3.1	Constitución Política de Colombia.....	86
2.3.2	Ley 115.....	87
2.3.3	Decreto 1860 de 1994.....	87
2.3.4	Consideraciones éticas.....	89
3	Diseño Metodológico.....	90
3.1	Tipo de investigación.....	90
3.2	Proceso de la Investigación.....	93
3.3	Población y muestra.....	100
3.4	Técnicas e Instrumentos de recolección.....	101
3.4.1	La observación directa.....	101
3.4.2	Diario de campo.....	101
3.5	Validación de los instrumentos.....	102
3.6	Análisis e interpretación de resultados.....	103
3.6.1	Descripción del proceso.....	103
3.6.2	Implementación de pruebas diagnósticas.....	103
3.6.3	Categorías de análisis.....	110
4.	Propuesta Pedagógica.....	113
4.1	Presentación.....	113
4.3.2	Objetivos Específicos.....	116
	Criterios Éticos.....	208
5.1	El método Singapur como estrategia metodológica.....	209
5.2	Recursos Didácticos.....	212
5.3	Planeación de la Clase.....	215
5.4	Evaluación de la Enseñanza.....	219
5.5	Evaluación del Aprendizaje.....	222
5.6	Clima Afectivo de la Clase.....	224

Conclusiones

.....	227
Recomendaciones	229
Referencias Bibliográficas	230
ANEXOS	238

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Listado De Material Concreto Utilizado En El Método Singapur.....	98
Tabla 2 Resultados Del Diagnóstico De Matemáticas Del Grado 5 2017 Sede María Goretti ..	106
Tabla 3 Resultados Del Diagnóstico De Matemáticas Del Grado 5 2017 Sede María Goretti ..	110

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura del Marco del Currículo de Singapur	56
Figura 2. Conceptos matemáticos del Marco del Currículo de Singapur	56
Figura 3. Ejemplo de números conectados usados en el método Singapur	57
Figura 4. Ejemplo de un problema representado por el modelo de barras	58
Figura 5. Currículum en espiral	61
Figura 6. Tipos de representación de la información de acuerdo a J. Bruner	62
Figura 7. Extrapolado al método Singapur	63
Figura 8. Variación sistemática desde el método Singapur	64
Figura 9. Modelo de números conectados	67
Figura 10. El modelo de barras	68
Figura 11. Fases en espiral de la investigación acción según Kemmis y McTaggart.....	94
Figura 12. Esquema Básico de Categorización.....	112
Figura 13. Nuestro Primer Rincón.....	116

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1: Competencias evaluadas, grado tercero año 2015	26
Gráfica 2: Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, grado tercero año 2015.....	26
Gráfica 3: Competencias evaluadas, grado tercero año 2016.....	27
Gráfica 4 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, grado tercero año 2016.....	27

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Diarios de Campo.....	239
Anexo 2 Diagnóstico.....	243
Anexo 3 Consentimientos Informados.....	254

INTRODUCCIÓN

Según Andreas Schleicher, coordinador de las pruebas Pisa, considera que: “En Colombia la enseñanza está enfocada en la reproducción del conocimiento y no en su aplicación creativa, lo que tiene consecuencias negativas en un mundo en el que ya no se paga por lo que se sabe sino por lo que se puede hacer con ese conocimiento”. Además, agregó:” Las metodologías de enseñanza en Colombia, según lo dejan ver los resultados de las pruebas Pisa, se basan en métodos anticuados, donde el profesor se para frente a los estudiantes cumpliendo el rol de un transmisor de la sabiduría. En los ambientes modernos de aprendizaje tiene que haber un equilibrio, en el que los estudiantes tengan un rol más activo”.

Ante estos resultados a nivel Internacional y sumado a los resultados a nivel nacional en las pruebas saber, el Ministerio de Educación Nacional propone la estrategia “Todos a Aprender” el Programa de Transformación de la Calidad Educativa, cuyo propósito es mejorar los aprendizajes de los estudiantes de básica primaria (de transición a quinto) en lenguaje y matemáticas del país, de establecimientos educativos que muestran desempeño insuficiente.

El Programa plantea la puesta en marcha de acciones pedagógicas encaminadas a fortalecer las prácticas en el aula, brindar referentes curriculares claros que indiquen los objetivos de aprendizaje, desarrollar herramientas apropiadas para la evaluación y trabajar en la selección y uso de materiales educativos para los maestros y estudiantes, los cuales deben estar acordes con los ambientes de aprendizajes. Asimismo, se definió un plan de formación y acompañamiento para los docentes en sus propias aulas (formación situada), ya que es en la interacción entre pares y educadores con sus alumnos donde ocurren las verdaderas transformaciones educativas.

En consecuencia, a lo anterior y con el deseo de aprovechar el beneficio obtenido por la institución Educativa por ser uno de los pioneros en Jornada única y permitirnos cursar la Maestría en Educación, actualizando de esta manera los conocimientos y como docentes comprometidos, deseamos contribuir a mejorar dicha calidad en la educación, proponiendo la metodología que utiliza el método Singapur, en pro de mejorar la competencia Resolución de Problemas en el área de matemáticas.

El método Singapur siempre parte de lo concreto, donde se tocan las cosas, se huelen, se doblan, se manipulan”, a partir de allí, los alumnos inician su proceso de aprendizaje. El segundo paso es aprender a representar pictóricamente aquel objeto con el que están trabajando y de allí llevarlo al plano abstracto de los signos, esta secuencia se resume en tres letras CPA.

Otra característica es el sistema de espiral, si el estudiante pierde la oportunidad de aprender, siempre va a haber una segunda oportunidad para aprender, una tercera, una cuarta, pero en mayor profundidad y sin repetición esto quiere decir, que los estudiantes deben resolver un número de actividades de manera sistemática, siendo este otro elemento importante en la didáctica del método. Los ejemplos no deben ser excesivos, sino suficientes para cubrir las posibilidades y sus variantes. Se trata de una ejercitación constante, pero con variaciones graduales en la dificultad.

Además, el método Singapur se basa en la meta cognición, un proceso por el cual el profesor observa la manera que sigue el alumno para aprender y cómo está pensando, dice Ban Har y agrega, "los niños no hacen lo mismo siempre, porque no se le enseñan procedimientos, sino que se le ayuda a tomar las mejores decisiones en ciertas circunstancias".

La resolución de problemas toma un lugar central en la metodología Singapur. Mediante la resolución de problemas se busca que el estudiante construya conocimiento, ya que la

preocupación principal de esta metodología es buscar prácticas que con efectividad den paso al aprendizaje, por sobre las prácticas convencionales que toman su centro en el contenido mismo. Se inserta al estudiante en una situación problemática, de manera que se involucre activamente en el proceso de resolución, con el fin de que surja aprendizaje a partir del descubrimiento de elementos, todo a través de la acción directa.

Considerando estos antecedentes y lo que nos interesa investigar desde el ámbito de la Didáctica de la Matemática y su Estructura Curricular es que nuestra investigación se centra esencialmente en la adaptación y la aplicación de la metodología Singapur y cómo dar paso a una matemática funcional en el contexto de nuestra Institución Educativa y por qué no del territorio en el seno del método Singapur.

En el marco de esta investigación realizaremos diversos acercamientos a maneras de entender los procesos inherentes a la implementación de esta metodología en nuestras prácticas pedagógicas. Para esto, en el Capítulo I se brindan las líneas de este escrito, a la descripción de la contextualización de nuestra situación problema, los objetivos, la problemática en estudio y una breve reseña del espacio físico en donde desarrollaremos el proceso de la investigación.

En el Capítulo II, se presentan los antecedentes para conocer aquellas investigaciones que pueden aportar a la nuestra y brindando una aproximación a lo que será el marco teórico que nos dará los elementos para constituir un análisis conveniente para nuestra problemática y a su vez planteamos la normatividad en la que se sustenta la investigación; en el capítulo 3, se plasman los aspectos metodológicos de nuestra investigación, allí explicaremos cada uno de los momentos que acompañaron y guiaron el proceso.

Posteriormente, en el Capítulo IV se presenta la propuesta pedagógica en donde se evidencia la implementación del método Singapur, aplicando su didáctica y estructura curricular

en cada una de las intervenciones preparadas y desarrolladas para atender los aprendizajes críticos y nociones de conceptos.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación a la luz de los objetivos y categorías planteadas, los resultados de los autores que han adelantado trabajos similares en otros lugares, además de las recomendaciones que se desprenden para posteriores temáticas de trabajo o que sean adelantadas por nosotros en otros niveles de escolaridad.

1. Planteamiento del problema

1.1 Contextualización del proyecto de investigación

En el Proyecto Educativo Institucional (PEI), de la IE. Misael Pastrana Borrero en su filosofía Humanística, define que el proceso de formación se centra en el educando, teniendo en cuenta sus capacidades, intereses, estilos de aprendizajes, ritmos de desarrollo, motivaciones, barreras de aprendizajes cognitivas, culturales, personales y la capacidad de participación en dicho proceso para la resolución de problemas y en, el Aprender a hacer, ser y vivir en comunidad.

Por lo tanto, el modelo curricular es Cognitivo con un enfoque Constructivista Social. Definiendo el constructivismo como un proceso de enseñanza- aprendizaje activo, basado en la reflexión de las personas, de manera que el educando va construyendo mentalmente su entendimiento de la realidad, con base al conocimiento previo y a las nuevas experiencias.

Entre las teorías y los representantes escogidos para sustentar este modelo curricular, están: la teoría psicogenética de Jean Piaget (1948): El desarrollo es un proceso continuo de adaptación asimilación y acomodación que le permite al niño una nueva estructura mental.

Jerome Seymour Bruner; Nueva York, (1915) El conocimiento a través del descubrimiento se obtiene mediante la manipulación concreta y conceptual. Señala que el “aprendizaje por descubrimiento tiene como recompensa el hecho de haber resuelto el problema y no la aprobación de los maestros o de la sociedad”.

David Paul Ausubel (1973) El concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico, es significativo cuando la nueva información puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial para resolver un problema determinado.

Por tal razón, la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero hace el análisis de los resultados de la prueba saber con el fin de conocer el Índice Sintético de Calidad (ISCE) en cada uno de los niveles educativos para identificar los aprendizajes críticos y seleccionar la estrategia que permita mejorarlos.

En el año 2017 aplicando la estrategia lúdica propuesta por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), denominada el “Día e” se compararon los resultados obtenidos en el año 2.015-2016 a nivel de los grados tercero y quinto de básica primaria de las sedes María Goretti y San Mateo. Una vez comparados y analizados estos resultados se evidenció que estamos y continuamos “débiles” en la competencia Resolución de Problemas.

Ante esta situación, presentamos el Método Singapur como una estrategia metodológica para fortalecer la competencia matemática ya que en su estructura curricular y sus aportes teóricos comparte similitudes con las tendencias pedagógicas de nuestra institución educativa y lo propuesto por el MEN.

1.2 Situación problema

La matemática se convierte en una asignatura fundamental en la formación personal y profesional del estudiante, ya que por medio de ella se logran desarrollar una serie de competencias de índoles cognoscitivas, así como habilidades, destrezas para el cálculo matemático y la capacidad de abstracción que posteriormente lleva a procesos mentales más complejos.

En este sentido se reconoce la importancia e impacto positivo de esta asignatura en la vida de la persona, aunque hay que destacar que, si bien es cierto que todas las áreas que conforman el Plan de Estudio son determinantes, existen algunas que representan un mayor

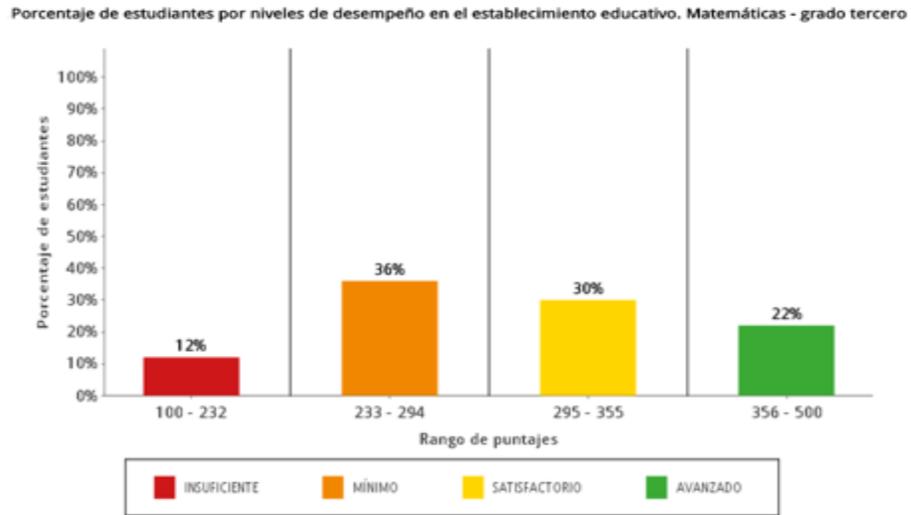
grado de complejidad en el proceso de adquisición del aprendizaje del estudiante, viéndose reflejado en su rendimiento académico.

En consonancia con lo anterior, llama profundamente la atención el hecho de reflexionar crítica y objetivamente la praxis de esta asignatura en el salón de clases en los diferentes niveles del sistema educativo, resultando imperante delimitar de manera válida y confiable una micro esfera de todos estos niveles, por lo que para razones del presente estudio se centra su atención en los grados de 4 y 5 de básica primaria.

Uno de los asuntos que adquieren relevancia al momento de analizar los aspectos que pueden incidir en el bajo resultado en la competencia matemática resolución de problemas, es la metodología manifestada en la gran distancia entre lo que exigen los estándares y el proceso de enseñanza aprendizaje realizado en las aulas debido al modelo tradicional de enseñanza en donde el maestro enseña y el alumno aprende, a los escasos materiales para desarrollar la práctica pedagógica y la poca relación existente con el modelo pedagógico planteado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), elementos que no permiten desarrollarla de una manera pragmática, en donde también se debe tener en cuenta la mediación del docente como un elemento vital para que se den los aprendizajes así, como, una capacitación permanente y continúa en el uso e implementación de las metodologías pertinentes.

Teniendo como base el promedio de los resultados de los dos últimos años (2015-2016), de las pruebas saber de acuerdo al Índice Sintético de calidad Educativa, (ISCE) emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los grados 3 y 5 de primaria de la institución educativa Misael Pastrana Borrero Sede María Goretti de la ciudad de Cúcuta, se evidenció bajos resultados en el área de matemáticas en la competencia resolución de problemas, como se aprecia en las siguientes gráficas:

Gráfica 1: Porcentaje de estudiantes por niveles de competencia, grado tercero año 2015



Fuente: Icfes 2015

Gráfica 2: Competencias evaluadas, grado tercero año 2015



Fuente: Icfes 2015

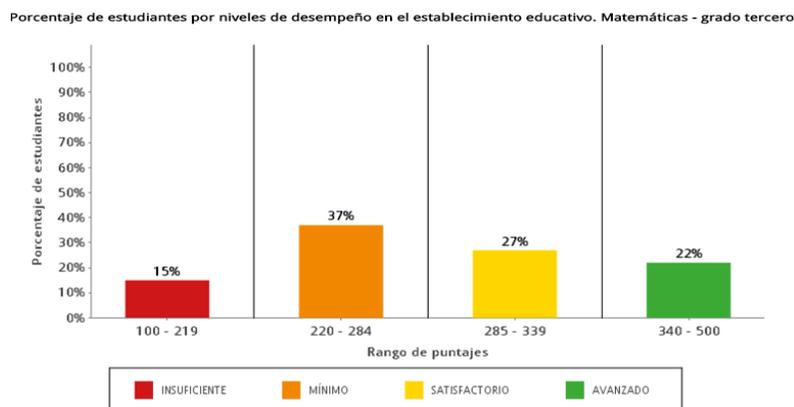
En la gráfica 1 y 2 correspondiente al análisis de los resultados de las pruebas saber del año 2015 de tercero de primaria, en ella podemos evidenciar que los estudiantes del Misael Pastrana Borrero en sus dos sedes, María Goretti y San Mateo se encuentran con un porcentaje del 12% en desempeño bajo, 36% en mínimo, 30% en satisfactorio y 22% en avanzado; todo esto tomando como base el análisis de la tabla 1, la cual muestra el bajo desempeño en la resolución de problemas, competencia que es el centro del aprendizaje según el método de nuestro estudio.

Gráfica 3: Competencias evaluadas, grado tercero año 2016



Fuente: Icfes 2016

Gráfica 4 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, grado tercero año 2016



Fuente: Icfes 2016

En la gráfica 3 y 4 correspondiente al análisis de los resultados de las pruebas saber del año 2016 de tercero de primaria, en ella se evidencia que los estudiantes de la IE. Misael Pastrana Borrero en sus dos sedes, María Goretti y San Mateo se encuentran con un porcentaje del 15% en desempeño bajo, 37% en mínimo, 27% en satisfactorio y 22% en avanzado; todo esto tomando como base el análisis de la tabla 4 la cual muestra el bajo desempeño en la resolución de problemas, competencia que es el centro del aprendizaje según el método de nuestro estudio.

A continuación, se muestran los conocimientos que deben tener los estudiantes de tercero de básica primaria en Colombia en la competencia resolución de problemas según el nivel de desempeño en el que estén, teniendo en cuenta que los desempeños son los mismos en el año 2.015-2016.

En el nivel insuficiente el estudiante no alcanza las competencias mínimas o en el mejor de los casos solo alguna de ellas.

En el nivel mínimo el estudiante:

- Resuelve problemas aditivos rutinarios que requieren una sola operación.
- Resuelve problemas de comparación a partir de la representación de datos y su frecuencia en una observación.
- Soluciona problemas de composición y descomposición de figuras planas utilizando propiedades geométricas.

En el nivel satisfactorio el estudiante:

- Resuelve problemas con dos operaciones que requieren el uso de la adición para la composición o transformación.
- Resuelve problemas de medición de longitud y de superficie, mediante equivalencias entre unidades de medida.
- Resuelve problemas que requieren análisis de datos presentados en diferentes formas (listas, tablas, gráficos).
- Soluciona problemas rutinarios que requieren la multiplicación como adición repetida de una misma cantidad.
- Construye figuras planas a partir de información parcial sobre ellas.
- Estima la posibilidad de ocurrencia de eventos simples.

En el nivel avanzado el estudiante:

- • Interpreta condiciones necesarias para solucionar un problema que requiere estructuras aditivas para la transformación y la comparación.
- Determina una medida de superficie con un patrón estandarizado.
- Identifica condiciones necesarias para que un polígono determinado pueda construirse (MEN - ICFES, 2015).

Con referencia a lo anterior podemos concluir que de seguir así el ISCE en el área de matemáticas continuaran siendo bajos en los resultados de las evaluaciones realizadas en clase y en las pruebas saber, lo que conllevará al poco progreso de la institución educativa a nivel nacional.

En razón a lo expuesto proponemos implementar el método Singapur como estrategia metodológica que permita el desarrollo de la competencia matemática requerida para la resolución de problemas mediante el cambio en cuanto a la didáctica empleada para enseñar y la consecución y creación de material didáctico, que permita desarrollar el método sugerido, beneficiando de esta manera a los estudiantes de los grados cuarto y quinto de básica primaria de la institución educativa sede María Goretti con miras a utilizar la matemática como un pretexto para desarrollar pensamiento que será de utilidad en las diferentes áreas del currículo en pro de obtener mejores resultados en las pruebas saber.

Pregunta de investigación

¿Cómo fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de los grados 4 y 5 de primaria de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti a través de una propuesta de intervención basada en el método Singapur?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de grado 4° y 5° de primaria de la institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti mediante la implementación del método Singapur.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los resultados obtenidos en las pruebas externas e internas de la Sede María Goretti en el área de matemáticas en la competencia resolución de problemas.
- Diseñar una propuesta de intervención apoyada en el método Singapur para el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas.

- Implementar la propuesta de intervención apoyada en el método Singapur para el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de 4° y 5° grado de la institución
- Evaluar la pertinencia de las intervenciones diseñadas para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas en donde se evidencie la metodología empleada por el método Singapur.

1.4 Justificación

La matemática ha sido y es el fundamento de casi todas las disciplinas científicas ya que permite desarrollar en las personas destrezas de pensamiento, las cuales mediante procesos conduce a la adquisición de habilidades que permiten que los nuevos conocimientos se acoplen a los ya adquiridos con anterioridad y queden inmersos de manera significativa para la solución de problemas, en ese mismo sentido se requiere para su entendimiento el desarrollo de competencias, que contemplen estas habilidades para la resolución de problemas, aspecto que es evaluado en las pruebas saber.

Según Sigarreta, Rodríguez y Ruesga (2006), plantean que desde la antigüedad partiendo desde el siglo VI a.c, hasta la caída del imperio Romano en el siglo V, siguiendo en la edad media hasta el siglo XV, y posteriormente la era moderna hasta la época contemporánea el ser humano ha utilizado el desarrollo del pensamiento matemático basado en la resolución de problemas.

Investigaciones históricas demuestran que la enseñanza de la aritmética se iniciaba en una fase temprana en la vida escolar, al mismo tiempo que la lectura y la escritura; las Matemáticas eran consideradas elementos importantes en la formación de los escribas y que la escuela

respondía a las necesidades de esa sociedad. Por ello, es necesario implementar actividades desde la temprana edad que permitan el desarrollo de la competencia en mención.

Es así, como en el siglo XX, la educación colombiana atravesó por diferentes políticas educativas, siendo esta muy lenta en la primera mitad de este siglo respecto a la cobertura y número de docentes. Las transformaciones educativas se inician en la década de los 50, cuando hay un cambio en la estructura económica y demográfica del país lo que produjo un alza de estudiantes matriculados y personal docente. En los años 80 se inicia el proceso de descentralización del sector educativo y se afianza durante la década de los 90 con la creación de la nueva constitución política de Colombia del año 1991. A pesar de estos avances, al finalizar los años 90 el sector educativo colombiano seguía presentando bajos niveles de cobertura, calidad y eficiencia. Es a partir de 1991 que el MEN, y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) diseñaron y desarrollaron las pruebas saber con el propósito de obtener, procesar, interpretar y divulgar una información confiable sobre el nivel académico de los niños y jóvenes colombianos, para tener un punto de partida e implementar las medidas necesarias en pro de mejorar la calidad de la educación en todos los establecimientos del país.

Según los resultados de los dos últimos años, en nuestra institución educativa la resolución de problemas es la competencia matemática que ha evidenciado los más bajos ISCE sobre todo en los grados escolares menores como los son de 3° y 5°. Razón por la cual, se propone la implementación del método Singapur como estrategia metodológica para fortalecer la competencia resolución de problemas. Esta idea surgió a raíz de recibir unas capacitaciones por parte del estado, pues estudiaron los efectos positivos que trajo consigo en los estudiantes de países como Singapur y Chile los cuales mejoraron considerablemente la consecución de habilidades de pensamiento matemático gracias a que esta metodología se basa, como se hizo en

los inicios del desarrollo de las matemáticas en la resolución de problemas según muestran los registros históricos.

El método parte de instrumentos concretos los cuales llevan al niño a manipular y crear las bases de su propio conocimiento para posteriormente llegar a una pictografía donde grafique lo que está aprendiendo y finalmente desarrolle un ejercicio abstracto. Esto conllevó a que decidiéramos implementarlo de manera voluntaria en nuestras aulas por ver la relevancia de su eficiencia en el desarrollo de esta habilidad la cual esta inherente en todas las preguntas de las pruebas saber de una u otra forma, pues todas conllevan a la resolución de problemas en todos los pensamientos.

De acuerdo a la necesidad manifestada y a la situación objeto de estudio, la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti implementará “el método Singapur” como estrategia metodológica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas, por cuanto ha sido una de las competencias que ha obtenido los puntajes más bajos en resultados en las pruebas saber de los últimos dos años.

Para conseguir fortalecer la competencia matemática resolución de problemas se aplicaron 8 actividades de intervención para el grado 4° y 8 para el grado 5° diseñadas acorde a la metodología Singapur; dichas intervenciones se realizaron en el segundo semestre de 2016 y primero de 2017. La Institución Educativa nos permitió los espacios para el desarrollo de la investigación tanto como con los grupos de estudiantes con los que se aplicaron las intervenciones como con la infraestructura física requerida. En cuanto al material requerido para desarrollar la metodología Singapur se hizo necesario adaptarlo a nuestro contexto y construirlo con los niños por cuanto es costosa su consecución y no se cuenta con los recursos para ello.

Después de las consideraciones anteriores se pretende alcanzar en el estudiante un desarrollo matemático más comprensivo y eficaz a la hora resolver problemas que se presenten

en su cotidianidad, esto a su vez se verá reflejado en el aumento progresivo de los puntajes obtenidos en las evaluaciones internas de clase y externas como lo son las pruebas saber.

1.5 Contextualización de la institución educativa Misael Pastrana Borrero del Municipio de Cúcuta

La institución educativa Misael Pastrana Borrero del Municipio de Cúcuta, se encuentra ubicada en la Av. 3 No.21-23 del Barrio San Mateo y fue creada el 12 de Mayo de 2000, su sede central en las instalaciones del antiguo Ministerio de Obras Públicas No 16, donde se ofrece la Educación Media Técnica a través de convenio con el servicio Nacional de Aprendizaje – (SENA) ofrece Diseño e integración de Multimedia, salud ocupacional, agroindustria alimentaria y está articulada con la Universidad de Pamplona con la que ofrece mantenimiento de maquinaria y equipos industriales.

En la actualidad la dirige el Sr. Rector Especialista Pablo Guillermo Silva Melo y su planta de personal la conforman 4 directivos docentes, 46 docentes, 11 administrativos que atienden 1198 estudiantes distribuidos en 4 sedes, las cuales son María Goretti, San Mateo, Nuevo Milenio y la sede Central.

Ofrece a sus educandos, una formación de competencia, mediante procesos de calidad académica y humana, contribuyendo en su desarrollo socio-cultural, científico, tecnológico, y ético y moral que le permita su vinculación al mundo del trabajo de manera eficiente y es una institución abierta a la comunidad buscando la formación de personas capaces de promover el cambio; líderes en capacitación técnica con excelentes medios tecnológicos y talento humano para satisfacer la condición socioeconómica de nuestra región participando activamente en el mejoramiento de la calidad de vida.

La formación que se imparte en la institución busca un desarrollo técnico desde los niveles de preescolar, hasta la media técnica teniendo en cuenta su vocación humana y trascendente, explora constantemente sus capacidades, habilidades y destrezas.

Igualmente busca la participación de todos los estamentos educativos encaminándola a la formación de niños, niñas y jóvenes con una visión amplia del futuro, que le permitan actuar con solidaridad, justicia, responsabilidad, espíritu crítico e investigativo, respeto, tolerancia, honestidad, equilibrio personal, dignidad y compromiso social.

La IE en general, rescata la importancia de una educación personalizada, activa, basada en los aprendizajes significativos, identificando al estudiante como una persona, única, singular, irrepetible, original, capaz de afirmar su autonomía con derechos y responsabilidades individuales y sociales.

La IE Sede María Goretti del municipio de la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, ubicada en la avenida 5 N° 19-38, barrio Santa Teresita ciudadela de la Libertad perteneciente a la comuna No. 3, está dirigida por la Especialista Magda Catalina Gómez Urrutia con una planta de personal de 6 docentes y 180 estudiantes distribuidos en seis grados de Pre-escolar a Quinto.

La mayoría de nuestros estudiantes pertenecen a un nivel socioeconómico bajo (estrato 1-2) y algunos de ellos (45) radicados en la zona fronteriza han tenido que afrontar la situación de deportación por parte del gobierno venezolano razón por la cual sufren las inclemencias de esta situación social, algunos han tenido que separarse de su núcleo familiar y otros estar a la expectativa si hay corredor humano o no, para tener posibilidad de llegar a la IE.

Además de esto, la mayoría de sus familias son disfuncionales, y la gran parte de acudientes son madres cabeza de hogar cuya actividad económica provienen de trabajo informal, debido a esto un gran número de niños y jóvenes permanecen solos en sus casas, y su tiempo

libre lo dedican a otras actividades diferentes al refuerzo de lo académico, algunos inclusive trabajan y hay poco compromiso de parte de sus padres en el acompañamiento que deben hacer como apoyo a la IE.

1.5.1 Misión. El Instituto Técnico Misael Pastrana Borrero - Paz y Futuro ofrecen a sus educandos una formación Técnica articulada con el SENA y las IES por módulos de competencia y ciclos propedéuticos, mediante procesos de calidad académica y humana, contribuyendo en su desarrollo socio-cultural, científico, tecnológico, ético y moral que le permita su vinculación al mundo del trabajo de manera eficiente.

1.5.2 Visión. Al 2020 seremos una institución abierta a la comunidad buscando la formación de personas capaces de promover el cambio; líderes en capacitación técnica con excelentes medios tecnológicos y talento humano para satisfacer la condición socioeconómica de nuestra región participando activamente en el mejoramiento de la calidad de vida

1.5.3 Valores Institucionales. La educación social y moral de los alumnos, en la medida que contiene una educación para las actitudes y los valores que han de permitir opciones responsables de los niños dentro del pluralismo característico de la sociedad moderna, respetando al mismo tiempo los valores y las creencias de otras personas y grupos sociales. La institución cementa su educación formando al niño integralmente con los valores que son los pilares que él necesita para adaptarse al medio, a ser autónomo y a utilizar adecuadamente su libertad, realizarse como persona individual y social.

Aplicando la pedagogía de valores se ha descubierto que para nuestra comunidad los de mayor referencia son: AMOR, JUSTICIA, RESPONSABILIDAD. RESPETO, TOLERANCIA, VERDAD, DIALOGO, HONESTIDAD, FORTALEZA Y PAZ, los cuales se han venido

fortaleciendo y vivenciando con alumnos y padres de familia para fortalecer nuestra sociedad brindando un ambiente de armonía y paz.

1.5.4 Modelo Pedagógico Institucional. La institución escolar acoge como modelo pedagógico el constructivismo con un enfoque cognitivo social para orientar el proceso curricular, traducido en la aplicación de las diferentes teorías cognoscitivas del aprendizaje, basadas y derivadas de la escuela de Epistemología Genética de J. Piaget, Thomas Kuhn y Stephan Toulmin.

Uno de los más fuertes defensores de las teorías cognitivas del aprendizaje es David Ausubel, psicólogo que ha intentado explicar cómo aprenden los individuos a partir de material verbal, tanto hablado como escrito. Su teoría fue expuesta por primera vez en 1963 y ampliada más adelante. Desde entonces su trabajo ha sido enriquecido por diversos colaboradores como Joseph Novak, Helen Hanesian y Edmun Sullivan (Ausubel., 1990).

Sus propuestas se centran en el estudio de los procesos del pensamiento y de las estructuras cognitivas defendiendo la educación formal y los contenidos educativos. Se manifiesta a favor del aprendizaje verbal significativo, opuesto al aprendizaje memorístico (acumulación de datos). Sus planteamientos se inscriben dentro del modelo de procesamiento de la información. Su teoría se ha denominado aprendizaje por recepción significativa.

Ausubel sostiene que la persona que aprende recibe información y la vincula a la información y acontecimientos previamente adquiridos y, de esta forma, da a la nueva información, así como a la información antigua, un significado especial. Afirma que la rapidez y la meticulosidad con que una persona aprende depende básicamente de dos factores: el primero es el grado de relación existente entre los conocimientos anteriores y el material nuevo; el

segundo es la naturaleza de la relación que se establece entre la información nueva y la antigua. Cuando esta relación es artificial, se corre el peligro de perder u olvidar la nueva información.

Otro de los autores que aporta a la tendencia pedagógica es Jerome Bruner quien postula la teoría del desarrollo cognitivo donde su principal interés es el desarrollo de las capacidades mentales. Señala una teoría de instrucción prescriptiva porque propone reglas para adquirir conocimientos, habilidades y al mismo tiempo proporciona las técnicas para medir y evaluar resultados. Esta teoría también nos motiva puesto que establece metas y trata con las condiciones para satisfacerlos.

La teoría de la instrucción debe preocuparse por el aprendizaje y por el desarrollo y además debe interesarse por lo que se desea enseñar para que se pueda aprender mejor con un aprendizaje que no se limite a lo descriptivo.

Existen 4 características en ésta teoría:

1. Disposición para aprender: una teoría de la instrucción puede interesarse por las experiencias y los contextos que tenderán a hacer que el niño esté deseoso y sea capaz de aprender cuando entre a la escuela.
2. Estructura de los conocimientos: especificará la forma en que unos conjuntos de conocimientos deben estructurarse a fin de que el aprendizaje los entienda más fácilmente.
3. Secuencia: habrá que especificar las secuencias más efectivas para presentar los materiales.
4. Reforzamiento: tendrá que determinar la naturaleza y el esparcimiento de la recompensa, moviéndose desde las recompensas extrínsecas a las intrínsecas.

2. Marco Referencial

Al revisar estudios e investigaciones que se han realizado acerca del tema de estudio en el ámbito internacional, nacional y local, se encuentran valiosos aportes que de manera implícita se relacionan con el fortalecimiento de las competencias científicas, que aportan a la presente investigación; cabe resaltar que pese a la estrategia implementada por el Ministerio de Educación Nacional, este ha sido un tema poco explorado en nuestro país, y al respecto, solo encontramos un estudio a nivel regional. A continuación, se presentan los resultados encontrados:

2.1 Antecedentes de la investigación.

2.1.1 Antecedentes Internacionales. **El primer antecedente internacional, es un estudio realizado por Lorca en su tesis de maestría (2014), titulada “Percepciones de los y las docentes del ciclo básico, sobre la implementación del método Singapur en el colegio Mario Bertero Cevalco de la Comuna de isla Maipo”,** la cual tuvo como objetivo conocer las percepciones que tienen los docentes sobre la implementación del método Singapur, y como se han visto afectadas sus prácticas pedagógicas.

Particularmente se consideran los discursos de los profesores y profesoras del Colegio Mario Bertero Cevalco, de la comuna de Isla de Maipo, establecimiento municipal pionero en implementar dicha metodología en el contexto nacional. La reflexión se puede extrapolar a las variadas intervenciones que se hacen a la práctica docente, tanto a nivel nacional (MINEDUC) como de cada colegio (Plan de Mejora)

Consideramos importante esta investigación para el presente trabajo porque también seremos pioneros en el desarrollo del método Singapur en el departamento Norte de Santander,

en la ciudad de Cúcuta y es de vital importancia reflexionar el cómo se percibe por parte de los docentes la implementación de este método el cual ven positivo para mejorar sus prácticas pedagógicas pero que al igual que nosotros no cuentan con el material concreto necesario para desarrollar a cabalidad lo propuesto en el método Singapur; sin embargo es destacable el compromiso que los educadores demuestran al gestionar acciones que mejoren el aprendizaje. Son ellos quienes invierten recursos para construir materiales didácticos, situación que compartimos en el interés por adquirir el material que es una herramienta esencial para la implementación de este método. A parte de lo ya mencionado, también la investigación se relaciona con la nuestra por cuanto generó en los investigadores mayores ideas para construir el material requerido en las intervenciones y continuar el proceso

El *segundo antecedente* internacional elaborado por Tello, López, Barriga y de la Cruz (2013), publicado en la revista Tendencias Pedagógicas, en el artículo *Creer Tocando* citaron a los siguientes autores que han investigado acerca de la importancia de la manipulación como medio para el desarrollo de las operaciones mentales. Entre ellos encontramos el estudio realizado por Berdonneau, C. (2007) quien cita que: “la actividad de manipulación permite a los niños reconocer las proporciones del medio social y físico siendo fuente de cuestiones y nuevos cuestionamientos” y por otra parte resaltamos del artículo que “La manipulación debe ayudar en la elaboración mental como el modo de adquirir conceptos nuevos, sobre todo cuando el lenguaje no está muy desarrollado”. Si atendemos a los estadios que propone Piaget para el desarrollo cognitivo, los alumnos de Educación Infantil se encuentran, por lo general, en el periodo preoperatorio. Para Arainz (1991) este periodo se caracteriza por ser el punto de inflexión en el que los niños pasan de la acción al pensamiento operacional.

Así mismo rescatamos que la aplicación del Método Singapur, que se basa en la representación y visualización, nos ayuda a mejorar y reforzar el aprendizaje significativo a través de la manipulación. Así mismo, nos apoyamos en la teoría del procesamiento de la información para justificar nuestra aportación. Según Pons (2003), esta teoría defiende que el aprendizaje se estructura en una serie de pasos que implican la recepción de un estímulo o información del medio, la codificación de dicha información, su combinación con otras recibidas con anterioridad y su almacenamiento en la memoria a corto plazo, la posibilidad de recuperar esa información descodificándola o la posibilidad de guardar la información en la memoria a largo plazo o desecharla. En este caso, los materiales que proponemos darán una mayor fuerza a los estímulos externos que los alumnos reciben en sus clases de matemáticas.

De Castro (2007) resume analiza la idoneidad de los métodos de enseñanza en función de varios aspectos, uno de ellos está relacionado con los materiales: “Con respecto a los materiales manipulativos, Baroody (1989) advierte que lo importante no es que los niños manipulen activamente objetos concretos y reflexionen sobre sus acciones físicas, sino que manipulen activamente algo que sea familiar para ellos y reflexionen sobre sus acciones físicas o mentales. El medio particular que se utiliza (objetos, dibujos, vídeos, etc.) no es tan importante como que la experiencia sea significativa y que los niños reflexionen sobre esta experiencia”. Los materiales manipulativos en el aula son necesarios (no por tener sentido en sí mismos) sino como un medio para ayudar en la representación mental de los niños para adquirir conceptos nuevos en las etapas tempranas del aprendizaje.

Lo anterior expuesto contribuye a la investigación clarificando el camino a seguir en el desarrollo investigativo, específicamente en el diseño y aplicación de la propuesta pedagógica en cuanto a los efectos y resultados esperados con la implementación del método Singapur en los

grados de 4 y 5 de primaria de la institución educativa y que a futuro se verán reflejados en la consecución de mejores resultados académicos en las pruebas externas (SABER), Programme for International Student Assessment, es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos(PISA) y El Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (del inglés Trends in International Mathematics and Science Study(TIMSS)), y que a su vez contribuya al crecimiento personal de los estudiantes.

Como *tercer antecedente internacional*, tenemos a Morales en su tesis de maestría (2012) titulada Implementación del Método Singapur: “Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal” Un estudio de caso. Este estudio centra su atención en la descripción de la implementación del Método Singapur, en base a experiencias señaladas por profesores de primer ciclo básico que son parte de un establecimiento municipal piloto, donde este método se ha implementado a partir del año 2011 a la fecha. Se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el nivel de implementación que describe el profesorado de primer ciclo de enseñanza básica, respecto al Método Singapur, desarrollado en una escuela municipal de Valdivia, así como las fortalezas y debilidades detectadas en ese proceso durante el año 2011 y 2012?

A partir de los resultados se espera develar si la implementación del método Singapur, ha mejorado los aprendizajes en la asignatura de matemáticas de los alumnos del primer ciclo de Enseñanza General Básica; si ha variado la percepción de los profesores sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura, y respecto de las debilidades y fortalezas vividas como observadores y participantes de ese proceso. Con la finalidad de comunicar hallazgos significativos que ayuden a interpretar y justificar la continuidad o modificación del método Singapur de acuerdo al contexto particular donde se aplica. Lorenzo, (2001), señala que, desde

una perspectiva, de carácter etnográfica, se considera no sólo el análisis de los resultados, sino de los procesos e interacciones que los producen. En relación a este proceso de implementación se puede concluir que:

Los, discursos manifestados por parte de los docentes en cuanto a la didáctica del método Singapur, reflejan que el método posee una adecuada secuencia didáctica, en cuanto a la graduación de los diferentes contenidos y actividades propuestas.

La metodología es dinámica, los niños aprenden haciendo, son capaces de aplicar el material para dar respuesta a los ejercicios planteados de forma concreta al manipular el material. Lo cual favorece la interacción entre pares y entre alumnos y el profesor. Ejemplifican que aprenden entre ellos mismos y se ayudan cuando alguien no comprende.

Los sujetos de estudio describen que otra instancia de interacción es la retroalimentación de lo trabajado al término de la clase, donde los alumnos manifiestan lo aprendido y lo que no comprendieron con claridad, El método ha ayudado a crear un clima de confianza en ellos, para manifestar sus aprendizajes y dudas a los profesores.

El material en sí promueve el auto evaluativo ya que genera en los alumnos la verificación de sus respuestas, lo cual hace que no solo el profesor sea siempre el que manifieste lo incorrecto ante un ejercicio,

Así mismo se pretende por parte de esta investigación develar los factores que inciden positivamente en los procesos mentales de los estudiantes con la implementación del método Singapur, el cual busca el desarrollo de sus habilidades matemáticas las cuales los ayudaran en la resolución de problemas sean cual sean la dificultad de los mismos donde los estudiantes

comprenden mejor lo que están aprendiendo y al trabajar de manera concreta también entienden lo que no están asimilando.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

El único antecedente de tipo nacional es el elaborado por Angulo, Castillo y Pérez, de la Universidad de la Sabana, en su especialización en gerencia educativa, Bogotá en el año 2016, quienes realizaron una investigación titulada propuesta de implementación del método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el Gimnasio los Arrayanes, la cual tuvo como objetivo presentar al concejo académico del Gimnasio Los Arrayanes una propuesta de implementación del Método Singapur que contribuya al mejoramiento del desempeño en el área de las matemáticas en este grado.

Esta investigación se dividió en tres etapas: El Diagnóstico: Se aplicaron técnicas e instrumentos para la recolección de información, Desarrollo: Se involucraron fuentes bibliográficas relacionadas al método y su factibilidad, Final: Plantearon la propuesta curricular (clase, evaluación) apoyada en el Método y será modelo de implementación para otros grados.

entre las conclusiones podemos destacar con la nuestra El querer adaptar e implementar un nuevo método de enseñanza en el Gimnasio los Arrayanes, permite que se oxigenen las prácticas y que se tenga presente a los docentes como eje importante, brindando capacitaciones y acercándolos a novedosas prácticas educativas.

De esta misma manera nuestra investigación pretende abordar la enseñanza de las matemáticas partiendo desde la metodología del método Singapur para mejorar la competencia resolución de problemas, inicialmente en los grados cuarto y quinto a partir de un diagnóstico y de los resultados de las pruebas saber, para diseñar unas intervenciones que contribuyan al

mejoramiento de dicha competencia. Así mismo, diseñamos una prueba diagnóstica que junto a los resultados de las pruebas saber de los años 2015y 2016 nos permitió iniciar con el fortalecimiento de unos aprendizajes que llamamos críticos y que se vieron reflejados en la competencia resolución de problemas, para lo cual planteamos una propuesta pedagógica que consiste en una secuencias didácticas organizadas en 16 intervenciones basadas en la metodología del método Singapur para estudiar sus resultados y de ser positivos proponer a las directivas de la Institución Educativa la implementación de este método en la básica primaria.

2.1.2 Antecedentes Regionales.

El único antecedente de tipo nacional y regional, es el elaborado por Angulo, Castillo y Pérez, de la Universidad de la Sabana, Bogotá en el año 2016, quienes realizaron una investigación titulada propuesta de implementación del método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el Gimnasio los Arrayanes la cual tuvo como objetivo presentar al concejo académico del Gimnasio Los Arrayanes una propuesta de implementación del Método Singapur que contribuya al mejoramiento del desempeño en el área de las matemáticas en este grado.

De este método nuestra investigación pretende que el niño obtendrá de manera práctica nuevos conceptos que, al ser abordados desde la experiencia, entenderá significativamente los temas tratados, lo cual nos llevará a reforzar nuestro proyecto de investigación el cual se centra en la adquisición de aprendizajes significativos.

2.2 Marco teórico

En la investigación se tienen en cuenta conceptos sobre: Método Singapur, competencia matemática resolución de problemas, trabajo cooperativo, material concreto, entre otros; por lo

tanto, en esta parte del trabajo se presentan algunas ideas relacionadas con dichos conceptos, con la intención de elaborar un apartado que sirva de base para los desarrollos siguientes del trabajo. Se parte de una presentación amplia del método Singapur, que desemboca en una postura sobre la competencia matemática resolución de problemas tiene implicaciones pedagógicas importantes, dicha postura permite entrar en la presentación del modo de intervenir en las clases mediante intervenciones organizadas y bien estructuradas, cuyos fundamentos se presentan al final de este apartado.

2.2.1 La Educación en Singapur.

La educación siempre ha sido clave en el crecimiento y desarrollo de la sociedad en Singapur, en particular desde que se convirtió en república independiente en 1965. Ya en el siglo 21, donde la economía del conocimiento es el conductor de la comunidad global, la educación se ha convertido en un factor crítico para la formación del futuro del país. Al mismo tiempo, a través de la educación, cada individuo puede ofrecer todo su potencial al beneficio de la comunidad y la nación y llevarle a tener una vida llena de éxitos. A lo largo de los años, Singapur ha evolucionado de su sistema tradicional británico a otro en el que se busca dar cabida a las necesidades de los individuos y promover el talento entre los estudiantes.

La fuerza del sistema educativo de Singapur reside en su política de bilingüismo (Inglés con malayo/ mandarín / tamil) y un amplio currículo escolar donde la innovación y el espíritu emprendedor son material principal. Los individuos adquieren por lo tanto las habilidades necesarias para sobrevivir en un ambiente altamente competitivo.

Las escuelas públicas de Singapur tienen una calidad excelente tanto en el nivel de enseñanza como en el nivel de aprendizaje de sus alumnos, tal como se demostró en la

competición “Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)” donde la mayoría de alumnos de escuelas de Singapur obtenían mejores resultados que el promedio de estudiantes internacionales en materias de matemáticas, ciencias, física, química y biología.

En el nivel terciario, además de contar con 3 universidades propias, Singapur ha atraído a 10 instituciones de nivel mundial con grandes vínculos industriales para crear centros de excelencia educativa e investigación. Entre estas instituciones se encuentran nombres tan respetables como la Universidad puntera francesa INSEAD, el conocido Massachusetts Institute of Technology, y excelentes escuelas de negocios norteamericanas como la University of Chicago Graduate School of Business.

Incluso después de graduarse, el mercado de trabajo ofrece grandes oportunidades para una posterior formación. No es infrecuente ver seminarios impartidos por gurus de los negocios como Michael Porter, o dignatarios extranjeros que constantemente visitan el país. La presencia de esta mezcla de instituciones, la alta calidad, el riguroso sistema educativo y una nación que cree en la inversión en educación, hace que el estudiante de cualquier parte del mundo sienta que está invirtiendo bien su dinero y su tiempo.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), toma de Singapur su modelo educativo, pero no en toda su extensión, porque para ello tiene que realizar esfuerzos educativos y continuar con las capacitaciones permanentes, aprovechando adecuadamente los recursos naturales, humanos y financieros con el fin de poder brindar una educación eficiente y de calidad.

2.2.2 El Método Singapur.

El método Singapur consiste en una estrategia concreta que promueve el desarrollo de procesos, habilidades y actitudes que optimizan los pensamientos matemáticos. (Educativa, s.f.)

De la WEB del Ministerio de Chile: "El método Singapur tiene como objetivo desarrollar las

habilidades de razonamiento y la capacidad para resolver problemas, constando de tres ejes principales: énfasis en la visualización de los problemas matemáticos mediante el uso de diagramas; utilización de un enfoque que permita avanzar desde lo concreto hacia lo pictórico para finalmente llegar a lo abstracto; y comprensión profunda de los conceptos, el pensamiento lógico y la creatividad Matemática en contraste con la aplicación de fórmulas sin sentido.

(Morricone, 2012)

Yeap Ban Har, académico del Instituto Nacional de Educación de la Universidad Tecnológica de Singapur, es considerado el principal formador mundial de profesores de matemática y articulador del exitoso "Método Singapur", Yeap Ban Har, es uno de los más importantes promulgadores del método. Enfatiza que mediante el método Singapur, los alumnos obtienen una excelente base que les permite hacer por sí mismos, mucho más allá de lo que se les enseña, destaca que una de las grandes fortalezas del método consiste en lograr que a alumnos promedio les vaya muy bien y a los alumnos que les va mal, logren un nivel suficiente como para desenvolverse bien. El método no se orienta en la memorización, ni en procedimientos ni aplicación de fórmulas, él obedece a un currículum que se enfoca en la habilidad de resolución de problemas matemáticos. (Espinoza, 2011).

Al respecto, Linh Yuan señaló que “en Singapur no tenemos una industria nacional fuerte, no tenemos recursos naturales con los que podamos entrar a los mercados internacionales. Nuestra única moneda está en el recurso humano, por lo que tuvimos que encontrar formas de aventajar la inteligencia de nuestros alumnos ante cualquier escenario. De ahí los esfuerzos educativos y las actualizaciones permanentes, que, de hecho, ha re direccionado sus ejes hacia la meta cognición, a la educación de “habilidades blandas”: la flexibilidad para mirar un problema, la capacidad de ponderar e imaginar soluciones, lo que buscas como profesor es que los niños

sepan por qué hicieron los pasos que hicieron y cómo llegaron a la resolución de un problema; el camino es tan importante como el resultado porque hay siempre muchos caminos para llegar a un resultado correcto. Enseñamos la capacidad de cuestionar y las formas de aplicar, comprobar e investigar una posible respuesta con perseverancia; significa ser capaz de trabajar en equipo y relacionar, añadir una información a otra. Una pedagogía con este carácter se sustenta en valores que también deben ser aprendidos para llegar a comprender algunos de los principios fundamentales de la ciencia. El foco no es la suma, sino la creatividad, la capacidad para resolver problemas, la nitidez de la observación, y el espíritu investigativo, eso es lo que permite el método Singapur (Morricone, 2012).

2.2.3 Metodología Del Método Singapur. El método, tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas, es aplicable a todos los niveles educativos, pues su propósito, es en sumo sencillo: resolver problemas sobre la base de una adecuada lectura del planteamiento para conseguir una solución acertada.

La forma de enseñanza en el método Singapur se basa en dos elementos clave (Treviño, 2015):

a. La estructura de la enseñanza: La enseñanza de la matemática se basa en el método inductivo y tiene tres grandes pasos:

En primer lugar, la enseñanza; da inicio por lo concreto, con la utilización de materiales y ejercicios que permiten a los estudiantes familiarizarse con los conceptos matemáticos desde la vida cotidiana. Es decir, se parte de un problema o situación de la vida real sin introducir formalidades propias de la disciplina.

En segundo lugar, se fomenta la representación visual del problema. Así, en dibujos, gráficos, matrices u otra forma de representación los estudiantes organizan los datos conocidos

(y desconocidos) que atañen al problema. De esta manera pueden tener una visión organizada y analítica de la situación que están estudiando y que han construido desde lo concreto.

Finalmente, se pasa de una representación gráfica a una abstracta de tipo matemático con signos y símbolos propios de la disciplina.

b. El currículo: en el método Singapur, el currículo tiene una concepción en espiral. En ella existen variadas oportunidades de aprender un contenido o desarrollar una habilidad, pero no repitiendo lo mismo, sino teniendo reiteradas ocasiones de resolver problemas que involucren contenidos o habilidades similares. Asimismo, en cada giro de la espiral curricular se añaden nuevos elementos que apuntan a la sofisticación de las habilidades y profundización de los contenidos.

A continuación, mencionamos algunos aportes de autores que ponen de manifiesto que la metodología utilizada en el método Singapur no es novedosa ya que ha sido empleada por otros teóricos en el proceso de la adquisición de nuevos conceptos, pero no por esto le resta importancia, sino que nos hace reflexionar que tenemos la oportunidad de complementar y consultar otras fuentes. Veamos:

El enfoque metodológico CPA (Concreto → Pictórico → Abstracto) no es novedoso en tanto en cuanto pretende ser una simplificación integradora de las etapas de Mialaret para el aprendizaje de las operaciones aritméticas. O de las etapas del aprendizaje según Dienes. (García Moreno, 2012).

En el método Singapur los niños y niñas aplicarán la metodología CPA que significa lo siguiente:

C: concreto, ellos a través del trabajo con material concreto indagan, descubren y aplican.

P: pictórico, interpretan la información a través de lo gráfico y pictórico por medio de bloques, al compararlo resuelven la situación del problema.

A: abstracto, a través de esta etapa resuelven el problema con símbolos y signos.

Concreto a pictórico a abstracto (Rodríguez, 2011).

La frase escolástica “Nada hay en el entendimiento que antes no haya estado en los sentidos” está consagrada desde hace muchos años por la mayoría de los psicólogos. El uso de material concreto para que los/as alumnos/as indaguen, descubran y apliquen conceptos matemáticos facilitando la comprensión de los mismos tiene su origen la tradición filosófica empirista de los siglos XVII y XVIII (Comenius, Rousseau,). Por su parte, el alemán Friedrich Fröbel (1.782-1.850), también heredero de la filosofía de Rousseau, desarrolla un método educativo basado en el juego con un material didáctico distribuido en distintas cajas a las que les llama dones. (“dones” utilizados por Fröbel con los niños educados en el Kindergarten y en el método de María Montessori.) (García Moreno, 2012)

La italiana Emma Castelnuovo, conocedora de los trabajos de Montessori, desarrolla una metodología basada en la construcción del conocimiento matemático mediante el uso de material didáctico (“MATEMATICA NELLA REALTÀ”). (García Moreno, 2012)

En España destacan, en esta línea y entre otras, la visión para la mejora de la enseñanza de las matemáticas de Pedro Puig Adam ([las matemáticas] "que aun siendo de naturaleza abstracta, no deben desligar de abstracciones y concreciones que, por una parte, las originan y, por otra, les dan aplicación so pena de perder lo más importante de su valor educativo e incluso de hacerse estériles para su evolución posterior"). (García Moreno, 2012)

Las aportaciones de María Antonia Canals Tolosa (MATERIALES MANIPULABLES Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA. Pedro Puig Adam, tiene el valor de recoger todas las aportaciones indicadas y crear una corriente en los años 50 sobre la enseñanza de las matemáticas mediante el trabajo con materiales didácticos, la resolución de problemas y las aplicaciones prácticas de las matemáticas. "). (García Moreno, 2012)

Desde que el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) publicara sus "Estándares para el Currículo y la Evaluación en Matemáticas", se asume internacionalmente que el propósito principal que orienta la enseñanza de las matemáticas es el de desarrollar la capacidad de entender, analizar, aplicar y apreciar relaciones entre ideas y fenómenos reales y que se debe enfocar la enseñanza de las matemáticas hacia la solución de problemas. (García Moreno, 2012)

Todas éstas apreciaciones llevan a enriquecer la parte conceptual en la cual se sustentan las concepciones teóricas de nuestro trabajo de investigación, además de poder conocer otros materiales que pueden adecuarse y utilizarse en las prácticas pedagógicas y darle funcionalidad a la metodología propuesta en el método Singapur y desarrollar en nuestros estudiantes las habilidades como comprender, interpretar, argumentar, proponer y explicar los procedimientos que se desarrollan en un proceso los cuales se podrán ver reflejados en la resolución de problemas.

2.2.4 El Método Gráfico Singapur, Resolución de Problemas. El Método gráfico Singapur de resolución de problemas se presenta como "una propuesta metodológica encaminada a desarrollar las competencias lógico-matemáticas de los escolares mediante la práctica de un

procedimiento gráfico que involucra la comprensión lectora, el análisis de situaciones, el diseño de estrategias y la toma de decisiones.”. (García Moreno, 2012)

Como expresara Guzmán 1992, "Una de las tendencias generales más difundidas hoy, consiste en la trasmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más que la mera transferencia de contenido. La matemática es, sobre todo, saber hacer," (citado en Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

Yean Ban Hart basa el currículo de Singapur y los textos que lo componen, en una estructura específica aplicada en ejercicios de trabajo, que tienen su base teórica en el método propuesto por George Pólya, académico húngaro, quien planteó después de varias investigaciones, que existían determinadas estrategias específicas para favorecer la enseñanza de la resolución de problemas, a la cual llamó Heurística. (Espinoza, 2.011)

Según Polya (1965) la Heurística señala lo que los estudiantes pueden hacer para acercarse a un problema cuando la solución del problema no es obvia.

Duhalde y González (1997) señalan que heurístico es “un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución” (Pag.106)

Los estudiantes deben lograr enriquecer progresivamente su comprensión de los números; es decir saber qué son los números, como se representan con objetos, con símbolos numéricos o sobre la recta numérica, cómo se relacionan unos con otros, el tipo de estructura que forman, y cómo estos son usados en las operaciones para resolver problemas. (Espinoza, 2011)

La matemática, en el método Singapur, se concibe inicialmente como una herramienta para resolver problemas, más que como una materia abstracta que consiste en memorizar las leyes, teoremas y fórmulas asociadas a distintas propiedades matemáticas. Por lo tanto, en esta

perspectiva es importante la matemática como una habilidad al servicio de las personas para resolver problemas. (Treviño, 2015).

Esto no quiere decir que se desdeñe lo abstracto, sino que se apuesta por una forma de enseñanza que les haga sentido a los niños, para que vean a la matemática de forma cercana y vinculada con su mundo. Esta aproximación permite abrir la puerta de la motivación, que es determinante para que se genere cualquier aprendizaje de manera profunda. (Treviño, 2015).

2.2.4.1 a ¿Qué es la resolución de un problema? En forma sencilla podría decirse que la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, pero realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros (Prieto, 2006).

Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas) Las discusiones sobre las estrategias (o heurísticas) de resolución de problemas en matemática comienzan con Polya, quien plantea cuatro pasos:

Paso 1: Entender el problema

¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

Paso 2: Configurar un plan

¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con éste?

¿Conoces algún teorema que te pueda ser útil? Mira atentamente la incógnita y trata de recordar un problema que sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.

He aquí un problema relacionado al tuyo y que ya has resuelto ya. ¿Puedes utilizarlo? ¿Puedes utilizar su resultado? ¿Puedes emplear su método? ¿Te hace falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?

¿Puedes enunciar al problema de otra forma? ¿Puedes plantearlo en forma diferente nuevamente?

Paso 3: Ejecutar el plan

Al ejecutar tu plan de la solución, comprueba cada uno de los pasos

¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

Paso 4: Examinar la solución obtenida

¿Puedes verificar el resultado? ¿Puedes el razonamiento?

¿Puedes obtener el resultado en forma diferente? ¿Puedes verlo de golpe? ¿Puedes emplear el resultado o el método en algún otro problema? (Prieto, 2006)

Es importante recordar que el método Singapur tomó como base los cuatro pasos de Polya para resolver problemas, pero ideó los propios, encajándolos en un procedimiento de ocho pasos, para resolver cualquier problema de forma rápida y sencilla.

2.2.5 El Marco de Matemáticas del Currículo de Singapur.

Los cinco componentes del marco de matemáticas del currículo de Singapur, introducido en 1990, son: Conceptos, habilidades, procesos, meta cognición y actitudes. Estos componentes están fuertemente interrelacionados y todas deben materializarse en la resolución de problemas matemáticos, el corazón del marco. (MINEDUCACION, s.f.)



Figura 1. Estructura del Marco del Currículo de Singapur

Fuente: (Poygon Education, 2016)

A continuación, se explica cada uno de los componentes que conforman el currículo del método Singapur.

2.2.5.1 *Conceptos*. Los conceptos matemáticos se agrupan en 6 tipos que se relacionan fuertemente entre sí:



Figura 2. Conceptos matemáticos del Marco del Currículo de Singapur

Fuente: (MINEDUCACION, s.f.)

2.2.5.2 *Habilidades*. Son aquellas destrezas relacionadas con la práctica matemática, necesarias para realizar un procedimiento. Estas incluyen:

- Cálculo numérico

En el método Singapur el uso de números conectados es una estrategia importante para el cálculo numérico.

Ejemplo $17 + 8 = 17 + 3 + 5 = 20 + 5$



Figura 3. Ejemplo de números conectados usados en el método Singapur

Fuente: (MINEDUCACION, s.f.)

- Manipulación algebraica
- Visualización espacial
- Análisis de datos
- Medición
- Uso de herramientas matemáticas
- Estimación.

Estas habilidades deben ser enseñadas bajo la comprensión de los principios matemáticos y no simplemente como métodos memorísticos.

2.2.5.3 Procesos. Los procesos son las habilidades generales necesarias para adquirir y aplicar conocimientos matemáticos. Estos procesos incluyen:

- Razonar: Analizar problemas y construir argumentos lógicos.
- Comunicar y hacer conexiones: Utilizar lenguaje matemático para expresar ideas precisas.
- Aplicar y Modelar: Relacionar el conocimiento matemático aprendido con el mundo real, ampliar la comprensión de conceptos y métodos esenciales y desarrollar competencia matemática.

- Modelar: Es representar un problema u objeto que existe fuera del campo de las matemáticas, en forma matemática. Se puede utilizar para ello un diagrama o dibujo.

Ejemplo:

Diana tiene 5 flores. En total Diana y Pepe tienen 13 flores.
¿Cuántas flores tiene Pepe?



Figura 4. Ejemplo de un problema representado por el modelo de barras

Fuente: (MINEDUCACION, s.f.)

- Habilidades de Pensamiento

Las habilidades de pensamiento incluyen:

- Clasificación y comparación
- Análisis de las partes y el todo
- Identificación de patrones y relaciones
- Inducción, deducción y generalización
- Visualización espacial

- Heurísticas

Las heurísticas son prácticas generales para aproximarse a un problema cuya solución no es evidente. Son necesarias antes de la fase de solución. Por ejemplo:

- Representar el problema con un diagrama.
- Método de ensayo y error.
- Simplificar el problema considerando casos especiales.
- Pensar en problemas similares.
- Reformular el problema.

Las heurísticas no siempre garantizan la resolución del problema, pero ayudan a cambiar de estrategia de resolución.

2.2.5.4 *Meta cognición*. Es el pensar de cómo piensa uno. Para desarrollar la meta cognición se requieren las siguientes prácticas:

- Resolver problemas abiertos y no rutinarios.
- Enseñar a los estudiantes habilidades de resolución de problemas, indicando cómo se utilizan y se aplican para resolver problemas.
- Discutir las diversas soluciones y estrategias de resolución.
- Motivar al estudiante a buscar formas alternativas de resolver un problema.
- Pensar en voz alta.
- Reflexionar continuamente.

2.2.5.5 *Actitudes*. Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas están influenciadas por sus experiencias de aprendizaje, estas incluyen:

- Creencias sobre la utilidad de las matemáticas
- Interés y capacidad de disfrutar las matemáticas.
- Apreciación de la belleza y el poder de las matemáticas.
- Confianza en el uso de las matemáticas.
- Perseverancia en resolver problemas.

Para lograr desarrollar actitudes positivas, se deben planear actividades que:

- Sean divertidas, significativas y relevantes.
- Ayuden a desarrollar la autoconfianza.
- Permitan desarrollar el gusto por la materia.

2.2.6 Fundamentos Teóricos del Método Singapur. La metodología Singapur, es una conjugación de diversos aspectos tomados de distintas teorías del aprendizaje. Autores como Jerome Bruner, Zoltan Dienes y Richard Skemp, entregan importantes elementos a la metodología, los cuales serán expuestos para los fines de la investigación.

2.2.6.1 Aportes de Bruner. Bruner es uno de los principales representantes del movimiento cognitivista y uno de los que promueven el cambio de modelo instruccional, desde el enfoque de las teorías del aprendizaje, propias del conductismo, a un enfoque más cognoscitivo y simbólico. Propone una teoría de la instrucción que intente exponer los mejores medios de aprender lo que se quiere enseñar; relacionada con mejorar más bien que con describir el aprendizaje (Bruner, 1965).

Los rasgos esenciales de su teoría se refieren a:

Importancia de la Estructura: El alumno ha de descubrir por sí mismo la estructura de aquello que va a aprender. Esta estructura está constituida por las ideas fundamentales y las relaciones que se establecen entre ellas. Tales estructuras estarán constituidas por una serie de proposiciones básicas bien organizadas que permiten simplificar la información. Estructuras que deben adecuarse a la capacidad intelectual y a los conocimientos previos del alumno, mediante una secuencialización adecuada (Bruner, 1963).

La mejor manera de organizar los conceptos es encontrar un sistema de codificación que permita llegar a la estructura fundamental de la materia que se estudia.

Además, la comprensión de la estructura de cualquier materia es requisito para la aplicabilidad a nuevos problemas que se encontrará el alumno fuera o dentro del aula o a través del curso de formación (Bruner, 1963). Recomienda que los profesores fomenten los atisbos mediante el "pensamiento intuitivo".

Propuesta de un diseño del currículum en espiral: Un plan de estudios ideal es aquel que ofrece materiales y contenidos de enseñanza a niveles cada vez más amplios y profundos, y al mismo tiempo, que se adapten a las posibilidades del alumno definidas por su desarrollo evolutivo. Por tanto, el currículum debe ser en espiral y no lineal, volviendo constantemente a retomar y a niveles cada vez más elevados los núcleos básicos o estructuras de cada materia.

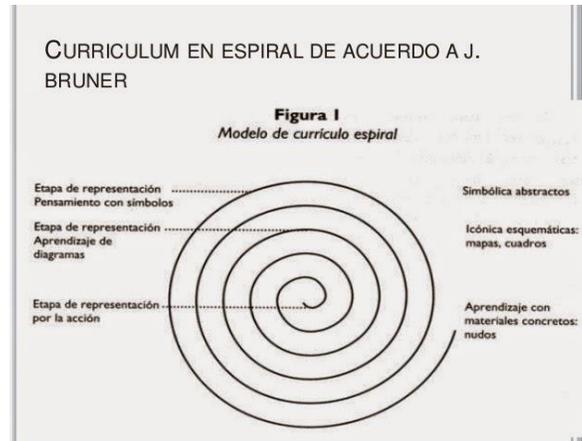


Figura 5. Currículum en espiral

Fuente: (García, 2015)

Estas estructuras o núcleos básicos tienen que ser convertidos a los tres modos fundamentales de representación según las posibilidades evolutivas del niño: enactiva (ejecutora o manipulativa, que corresponde al estadio sensorio motor de Piaget), icónica (corresponde a la etapa pre operativa) y simbólica (etapa lógico concreta y lógico abstracta) según que lo predominante en su modo de asimilar la realidad sea la acción, la intuición o la conceptualización (Bruner, 1972).

TIPOS DE REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE ACUERDO A J. BRUNER

Representación enactiva	Representación icónica	Representación simbólica
Se conoce el objeto por medio de la acción con él.	Se representa el objeto de conocimiento por medio de un dibujo o imagen	Se emplean símbolos (como el lenguaje) para representar el objeto de conocimiento
		nudo
		

Figura 6. Tipos de representación de la información de acuerdo a J. Bruner

Fuente: (Inostroza, 2014)

Esta organización de las materias de enseñanza refleja su opinión de que el aprendizaje procede de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de lo específico a lo general, de forma inductiva.

En la resolución de problemas, podemos encontrar aspectos de este enfoque. Por una parte, al enfrentar una situación problemática, el estudiante se ve involucrado en un contexto concreto, es decir real y cercano para él, para luego crear un diagrama que permita visualizar la forma de proceder en la resolución y así finalizar el problema con un tránsito a lo abstracto (ya sea de índole aritmética o algebraica).

EXTRAPOLADO AL MÉTODO SINGAPUR

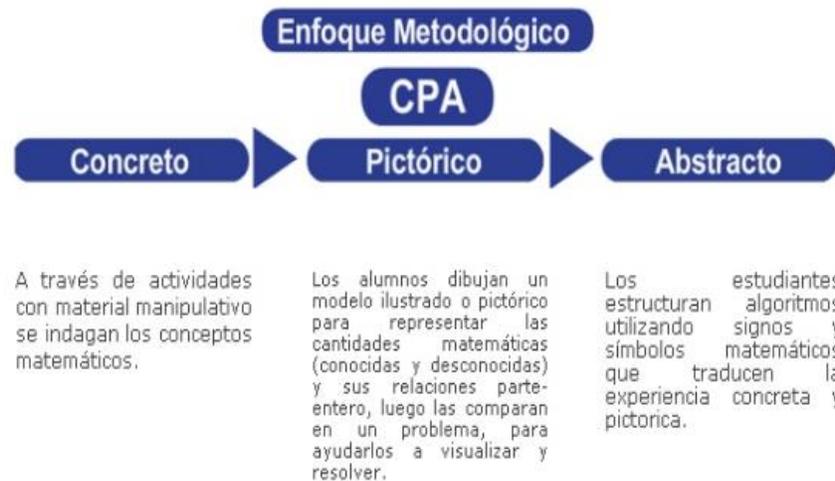


Figura 7. Extrapolado al método Singapur

Fuente: (Inostroza, 2014)

Por otra parte, el Modelo de Barras, surge en la etapa de lo pictórico, ya que genera una representación de la información relevante en la situación que se requiere resolver a partir de una modelación mediante rectángulos que toman valores y significados según cada situación.

Aprendizaje por Descubrimiento: El aprendizaje debe ser descubierto activamente por el alumno más que pasivamente asimilado. Los alumnos deben ser estimulados a descubrir por cuenta propia, a formular conjeturas y a exponer sus propios puntos de vista. Como se dijo, recomienda el fomento del pensamiento intuitivo. Entre las ventajas del aprendizaje por descubrimiento se encuentran:

- Enseña al alumno la manera de aprender los procedimientos.
- Produce en el alumno automotivación y fortalece su auto concepto.
- Desarrolla su capacidad crítica al permitirle hacer nuevas conjeturas.
- El alumno es responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Pero se señalan ciertas desventajas:

- Difícil de utilizar con grandes grupos o con alumnos con dificultades.
- Se necesita gran uso de material para desarrollar las actividades.
- Puede provocar situaciones de bloqueo en alumnos que no son capaces de encontrar soluciones nuevas.
- Requiere de mucho tiempo por parte del profesor.

La utilización del descubrimiento y de la intuición es propuesta por Bruner en razón de una serie de ventajas didácticas como son: un mayor potencial intelectual, motivación intrínseca, procesamiento de memoria y aprendizaje de la heurística del descubrimiento (Bruner, 1961).

(Aportaciones de Bruner, s.f.)

2.2.6.2 *Aportes de Zoltan Dienes*. La teoría de Zoltan Dienes aporta con la idea de la variabilidad. El autor propone que ésta debe ser sistemática, de manera que el alumno se enfrente a una variedad de tareas sin repetir el mismo tipo de ellas. La variabilidad Matemática, busca potenciar el aprendizaje a partir de la multiplicidad de procedimientos matemáticos de un mismo concepto (por ejemplo, suma con y sin reserva).

VARIACIÓN SISTEMÁTICA DESDE EL MÉTODO SINGAPUR

Suma simple hasta 1000

1 Suma usando bloques base diez. Usa la tabla de valor posicional para ayudarte.

123 + 5 = ?

	Centenas	Decenas	Unidades
123			
5			

Entonces, $123 + 5 = 128$.

Primero, suma las unidades.

$$\begin{array}{r} 123 \\ + 5 \\ \hline 128 \end{array}$$

3 unidades + 5 unidades = 8 unidades

Luego, suma las decenas.

$$\begin{array}{r} 123 \\ + 5 \\ \hline 128 \end{array}$$

2 decenas + 0 decenas = 2 decenas

Finalmente, suma las centenas.

$$\begin{array}{r} 123 \\ + 5 \\ \hline 128 \end{array}$$

1 centena + 0 centenas = 1 centena

Figura 8. Variación sistemática desde el método Singapur

Fuente: (Inostroza, 2014)

La variabilidad Perceptual integra múltiples representaciones del mismo concepto, de manera que el estudiante lo perciba de diversas formas (Inostroza, 2014)

Un rol muy determinado tiene el docente dentro de la enseñanza basada en la variabilidad, este rol viene dado por ideas que surgen de los componentes teóricos propuestos por Vygotsky en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), en que el niño se ve imposibilitado de generar conocimiento si no es orientado por un tutor.

El profesor en el seno de la metodología Singapur debe estimular, intencionar y potenciar los procesos de aprendizaje del estudiante de manera que éste se vea involucrado en la tarea y así exista una real construcción de conocimiento. Por otra parte, el profesor debe generar un espacio susceptible para el aprendizaje, de manera que el estudiante se vea no sólo comprometido con la constitución del saber, sino además se vea en la necesidad de verbalizar los procedimientos para demostrar el nivel de comprensión real que se tiene de aquello que está haciendo (Zuñiga Puyol, 2015).

Zoltan Dienes propone seis etapas de la Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, mostradas a continuación:

Primera Etapa: Adaptación

A esta etapa corresponden los juegos libres o preliminares, como actividades "desordenadas", sin objeto aparente, permitiendo que el niño interactúe libremente con objetos concretos, los explore y encuentre satisfacción en la actividad misma, de donde surge la adaptación o propedéutica para las etapas posteriores.

Segunda Etapa: Estructuración

Es deseable una actividad estructurada que reúna el mayor número de experiencias que conduzcan todas al mismo concepto para dar las reglas de juego (restricciones). Sin embargo, su característica es aún la ausencia de claridad en lo que se busca.

Tercera Etapa: Abstracción (Juego de Isomorfismo)

Es el momento en que los niños obtienen la estructura común de los juegos y se deshacen de los aspectos carentes de interés. Aquí, se interioriza la operación en tanto relaciona aspectos de naturaleza abstracta, como la comparación entre dos objetos diferentes que comparten algunos aspectos, dando lugar a la toma de conciencia de la estructura de los juegos realizados. Consiste en hacer que el niño realice juegos que poseen la misma estructura pero que tiene una apariencia diferente.

Cuarta Etapa: Representación Gráfica o Esquemática

Representación de la estructura común de manera gráfica o esquemática como forma de visualización o manifestación de la misma.

Quinta Etapa: Descripción de las Representaciones

Es donde se nombran y se explican las propiedades de la representación con el lenguaje técnico del procedimiento u operación, introduciendo el lenguaje simbólico de las matemáticas.

Sexta Etapa: Formalización o Demostración

En este momento el niño es capaz de exponer lo aprendido de manera segura y de forma convencional, al mismo tiempo que tiene la facultad de devolverse, explicando cada uno de los procesos anteriores. Al preparar las intervenciones nos pudimos dar cuenta que el método Singapur utiliza las etapas de aprendizaje de la matemática de Zoltan Dienes en una forma integrada y nos da la oportunidad de proponer una diversidad de actividades siguiendo la misma estructura, pero presentándolas de manera diferente.

2.2.6.3 *Aportes de Richard Skemp*. Richard Skemp (1976) quien les aporta a los docentes en matemáticas una manera diferente de resolver las operaciones matemáticas basado en la comprensión instrumental y relacional. (Toro, 2014)

La primera de ellas la distingue como la capacidad de realizar una operación, mientras que la segunda, se refiere a la capacidad de explicar un procedimiento. El autor aporta con la reflexión en torno a generar un proceso de enseñanza de la Matemática en donde el estudiante interactúe entre la comprensión instrumental y la comprensión conceptual. El método Singapur se apoya en los modelos de los números conectados y de barras para resolver un procedimiento y luego explicarlo.

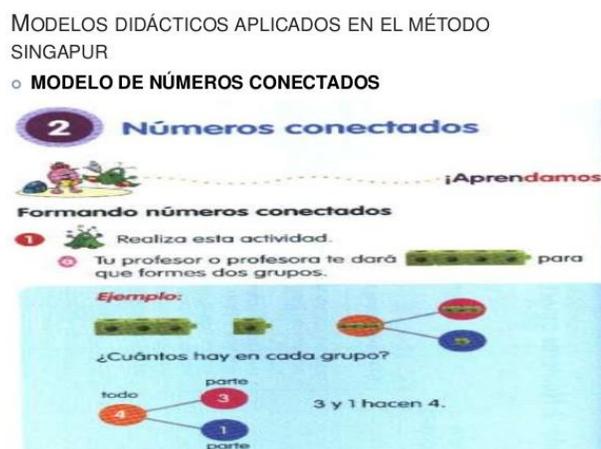


Figura 9. Modelo de números conectados

Fuente: (Inostroza, 2014)

Skemp invita a provocar esta interacción en los procesos de enseñanza ya que postula que no tiene mayor sentido realizar operaciones matemáticas sin tener noción de los conceptos, ideas y principios que respaldan dichos procedimientos. En este sentido nuevamente podemos mencionar el Método del Modelo de Barras, ya que se presenta como una forma de guiar el quehacer al momento de resolver un problema, justificando los procedimientos y operaciones que requieran realizar las operaciones aritméticas.

MODELOS DIDÁCTICOS APLICADOS EN EL MÉTODO SINGAPUR

El modelo de Barras



Figura 10. El modelo de barras

Fuente: (Inostroza, 2014)

2.2.7 Colombia y sus estándares básicos de competencia en matemáticas. Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar.

2.2.7.1 ¿Por qué estándares básicos de competencias? Los lineamientos y los estándares básicos de competencia fueron formulados para superar las visiones tradicionales que privilegiaban la simple transmisión y memorización de contenidos, en favor de una pedagogía que permita a los y las estudiantes comprender los conocimientos y utilizarlos

efectivamente dentro y fuera de la escuela, de acuerdo con las exigencias de los distintos contextos.

Lo que finalmente se busca con el proceso educativo es el desarrollo de un conjunto de competencias cuya complejidad y especialización crecen en la medida en que se alcanzan mayores niveles de educación.

En tal sentido, los estándares son unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar. Una competencia ha sido definida como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad y sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas.

Cabe anotar que las competencias son transversales a las áreas del currículo y del conocimiento. El desarrollo de las competencias está en el centro del quehacer de las instituciones educativas desde el preescolar, y constituye el núcleo común de los currículos en todos los niveles educativos. Los currículos por competencias hacen posible la integración de los distintos niveles educativos, así como las diversas ofertas institucionales, bajo un concepto de educación permanente, que se inicia en la primera infancia y continúa a lo largo de la vida, aun después de que los individuos finalizan su escolarización.

Si bien los estándares hacen énfasis en las competencias más que en los contenidos temáticos, no los excluyen. La competencia no es independiente de los contenidos temáticos de un ámbito del saber qué, del saber cómo, del saber por qué o del saber para qué, pues para el ejercicio de cada competencia se requieren muchos conocimientos, habilidades, destrezas,

comprensiones, actitudes y disposiciones específicas del dominio de que se trata, sin los cuales no puede decirse que la persona es realmente competente en el ámbito seleccionado.

El MEN, crea los estándares no para que sean considerados, como los criterios mínimos, pues no se refiere a un promedio sino a una situación esperada que todos los niños, niñas y jóvenes deben alcanzar mediante el desarrollo de competencias que les permitan desenvolverse en su diario vivir. Esta es la oportunidad para todos los maestros y maestras del país para cambiar los paradigmas y abrir las mentes a todos los conocimientos novedosos y necesarios para llevar a nuestros educandos a una sociedad en donde sabe y sabe hacer.

Los estándares básicos de competencias plantean el qué y no el cómo, con lo cual el proyecto educativo de cada institución adquiere sentido y permite tener en cuenta las diferencias en los diversos contextos del país.

En efecto, todas las instituciones educativas definen en forma autónoma un proyecto educativo institucional adecuado a su contexto inmediato, regional y nacional. Esto le permite atender la diversidad regional y la de los grupos sociales a los que se dirige la acción educativa.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI), define igualmente los énfasis de la institución y orienta la forma como se planifican, desarrollan y valoran sus propósitos educativos, los cuales a su vez se insertan en el proyecto de Nación, tal como lo exige nuestra Constitución Política. Los estándares desafían a las instituciones educativas a integrar y desarrollar los fines y referentes comunes de la educación con su propuesta educativa, para que los estudiantes atendidos encuentren allí contenidos, métodos, estrategias, orientaciones, adecuados a su contexto y orientados hacia desempeños flexibles, eficaces y con sentido de sus conocimientos, comprensiones, actitudes y disposiciones.

Si volvemos la mirada hacia la Educación en Singapur, podemos ver que los niños desde el primer grado son clasificados según su desempeño académico y una vez terminado el ciclo de primaria se les aplica un riguroso examen y de acuerdo a los resultados son destinados a las diferentes escuelas de secundaria, cada una con una especialidad en particular mientras que en Colombia se establece es un parámetro de edad para ingresar al sistema educativo y se espera que las instituciones educativas planteen en el PEI, los diferentes énfasis que le permitan a los educandos desarrollar sus competencias y se desenvuelvan en su contexto habitual, situación que no garantiza que los educandos desarrollen en su totalidad sus competencias ya que los énfasis se dan es en los dos últimos grados de la educación media. Por tal razón debemos revisar nuestro currículo y a la luz de los estándares elaborar planes de mejoramiento educativos en donde se integren todos los entes sin distinción de ningún tipo y reciban una educación de calidad.

2.2.7.2 La estructura de los estándares básicos de competencias. Con el fin de permitir un desarrollo integrado y gradual a lo largo de los diversos niveles de la educación, los estándares de cada área se expresan en una secuencia de complejidad creciente y se agrupan en grupos de grados, estableciendo lo que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar su paso por ese grupo de grados, así: de primero a tercero, de cuarto a quinto, de sexto a séptimo, de octavo a noveno, y de décimo a undécimo.

Esta organización secuencial que atiende a grupos de grados supone que aquellos estándares de un grado involucran los del grupo anterior, con el fin de garantizar el desarrollo de las competencias, en afinidad con los procesos de desarrollo biológico y psicológico del estudiante. Es en este sentido que se habla de una coherencia vertical.

La siguiente espiral busca representar esta concepción según la cual las competencias se van desarrollando a lo largo de la Educación Básica y Media en niveles de complejidad creciente

y no pueden entenderse como la suma o el acumulado de determinados conocimientos, habilidades, destrezas, etc. (Ministerio de Educación, 2006).

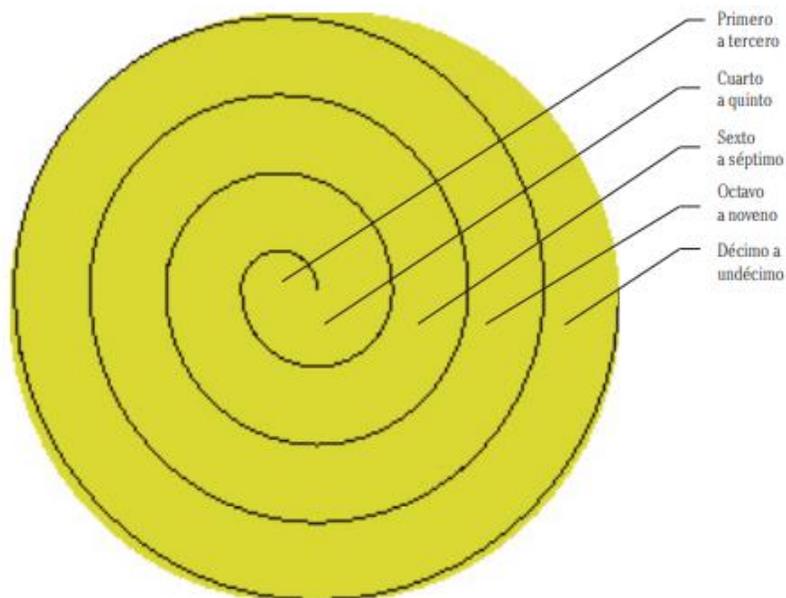


Figura 11. Espiral competencias de Básica y Media en niveles de complejidad creciente.

Fuente: (Ministerio de Educación, 2006).

De otra parte, cada uno de los equipos de expertos estructuró los estándares para su área conforme a desarrollos propios sobre dicha disciplina y sus procesos de enseñanza, plasmados en su mayoría en los Lineamientos Curriculares. Así, por ejemplo, todos ellos acudieron a unos ejes o factores articuladores que les permiten precisar los estándares.

Por ejemplo, en el caso de los estándares de matemáticas, estos fueron organizados en cinco columnas que corresponde cada una de ellas a cinco tipos de pensamiento matemático, organizador curricular señalado en los Lineamientos de Matemáticas. El diseño curricular de

cada institución debe desarrollar de manera integrada los distintos pensamientos y no cada uno de ellos de manera aislada. Esto se logra si el trabajo en el aula se piensa desde las situaciones problemas, más que desde los contenidos. De esta forma es posible aprovechar en cada situación las posibilidades de interrelacionar los estándares correspondientes a los diferentes pensamientos; conociéndose esto como coherencia horizontal.

Es por ello que la complejidad conceptual y la gradualidad del aprendizaje matemático exigen en los estándares una alta coherencia tanto vertical como horizontal. Vertical, dada por la relación de un estándar con los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados y horizontal por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados.

2.2.7.3 Los cinco procesos generales de la actividad matemática. Los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

En todas las áreas curriculares pueden considerarse procesos semejantes y en cada una de esas áreas estos procesos tienen peculiaridades distintas y deben superar obstáculos diferentes que dependen de la naturaleza de los saberes propios de la respectiva disciplina.

Ser matemáticamente competente requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de esos procesos generales, en los cuales cada estudiante va pasando por distintos niveles de competencia. Además de relacionarse con esos cinco procesos, ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares:

1. Pensamiento numérico y sistemas numéricos (Comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. Se debe aprovechar el concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de iniciar su proceso escolar en el momento en que empieza a contar, y a partir del conteo iniciarlo en la comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones. Mostrar diferentes estrategias y maneras de obtener un mismo resultado. Cálculo mental. Logaritmos. Uso de los números en estimaciones y aproximaciones.

2. Pensamiento espacial y sistemas geométricos (examen y análisis de las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones, y las formas y figuras que éstos contienen. Herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías; las relaciones de congruencia y semejanza entre formas y figuras, y las nociones de perímetro, área y volumen. Aplicación en otras áreas de estudio.

3. Pensamiento métrico y sistema de medidas (Comprensión de las características mensurables de los objetos tangibles y de otros intangibles como el tiempo; de las unidades y patrones que permiten hacer las mediciones y de los instrumentos utilizados para hacerlas. Es importante incluir en este punto el cálculo aproximado o estimación para casos en los que no se dispone de los instrumentos necesarios para hacer una medición exacta. Margen de error.

Relación de la matemática con otras ciencias

4. Pensamiento aleatorio y sistemas de datos Situaciones susceptibles de análisis a través de recolección sistemática y organizada de datos. Ordenación y presentación de la información. Gráficos y su interpretación. Métodos estadísticos de análisis. Nociones de probabilidad. Relación de la aleatoriedad con el azar y noción del azar como opuesto a lo

deducible, como un patrón que explica los sucesos que no son predecibles o de los que no se conoce la causa. Ejemplos en situaciones reales. Tendencias, predicciones, conjetura.

5. Pensamiento Variacional y sistemas algebraicos y analíticos Procesos de cambio. Concepto de variable. El álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio. Relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas. Modelos matemáticos.

La estructura de los Estándares Básicos de Competencia nos permitió orientar la clasificación de cada una de las intervenciones que conformaron la Secuencia Didáctica que se desarrolló en esta investigación. Las intervenciones se organizaron especialmente en la Competencia Resolución de Problemas en el Pensamiento Numérico- Variacional, en donde se encuentran 12 de ellas, en el Pensamiento Métrico-Espacial 2 y en el Pensamiento Variacional 2. La integración que hicimos con los pensamientos lo sustentamos bajo el parámetro que existe sobre la alta coherencia horizontal que tiene que haber con un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados. Así también, esta integración nos permitió responder a una necesidad inmediata como es atender las pruebas externas Supérate y Aprendamos en donde salen preguntas que evidencian los pensamientos Métrico-Espacial y Variacional. Tuvimos en cuenta también las orientaciones institucionales en donde se nos recalca que durante el trimestre académico no nos dediquemos solamente a un pensamiento, sino que los integremos.

Las temáticas desarrolladas en la Secuencia Didáctica de acuerdo con el grado fueron las siguientes:

GRADO 5

- Resolución de problemas utilizando el modelo de barras: Se presenta como una forma de guiar el quehacer al momento de resolver un problema, justificando los procedimientos y operaciones que se requieren realizar, utilizando recursos visuales.
- Noción de Ángulo: Facilita en los estudiantes el desarrollo de la capacidad de orientación y de comunicación de información relativa a la posición en el espacio.
- Noción de Fracción: El sentido de las fracciones no son el de dividir la unidad, sino la de cuantificar la medida de cada parte en relación con la unidad.
- Noción de Estadística: Es necesario resaltar la importancia de la estadística en los diversos contextos para registrar información de datos recolectados en un estudio para determinar su frecuencia y la variación con respecto al tiempo.
- Redondeo y Estimación mediante el uso de la recta numérica: Es importante que el estudiante conozca el significado de la palabra estimación y porque es necesario estimar en diferentes situaciones de la vida diaria.
- Sistema de Numeración Decimal: Está formado por los números naturales que aumentan o disminuyen de diez en diez. Esto permite comprender el valor posicional que ocupa cada número para leer y escribir correctamente cantidades.
- Noción de Potenciación y Radicación: Estos conceptos son difíciles de aprender e interiorizar, puesto que los estudiantes no pueden hacer redes de generalizaciones al respecto, por ello propusimos utilizar el método Singapur y sus elementos el CPA.

- **Noción de Logaritmicación:** Se trabajó este concepto mediante la resolución de un problema, atendiendo los pasos propuestos por el método Singapur.

GRADO CUARTO.

- **La Multiplicación y sus Términos:** Se presenta esta operación de cálculo mental como una suma abreviada, donde comprenderán que esta se realiza al agrupar varias veces una misma cantidad.
- **Adición de Comparación y Asociación con el modelo de barras:** Se desarrollo la noción del concepto utilizando el modelo de barras del método Singapur donde se evidencia por graficas la representación de los números.
- **Números Conectados:** Se incita al estudiante a que comprenda que los números pueden ser la asociación de otros dos, lo cual facilitará el concepto de aproximación a otra cifra en temas posteriores y en el redondeo de números.
- **Resolución de Problemas:** Utilizando los pasos propuestos por Pólya, pero con material concreto de su diario vivir como lo son los billetes didácticos para su mayor entendimiento.
- **Sistema de Numeración Decimal:** Está formado por los números naturales que aumentan o disminuyen de diez en diez. Esto permite comprender el valor posicional que ocupa cada número para leer y escribir correctamente cantidades.
- **Los Ángulos:** Facilita en los estudiantes el desarrollo de la capacidad de orientación y de comunicación de información relativa a la posición en el espacio comprendiendo su noción.
- **Fracción como parte de un todo:** El sentido de las fracciones no son el de dividir la unidad, sino la de cuantificar la medida de cada parte en relación con la unidad.

- Probabilidad: Se trabajo este concepto partiendo del juego, utilizando los dados y su cuerpo en la cancha para desarrollar en el estudiante la noción del concepto.

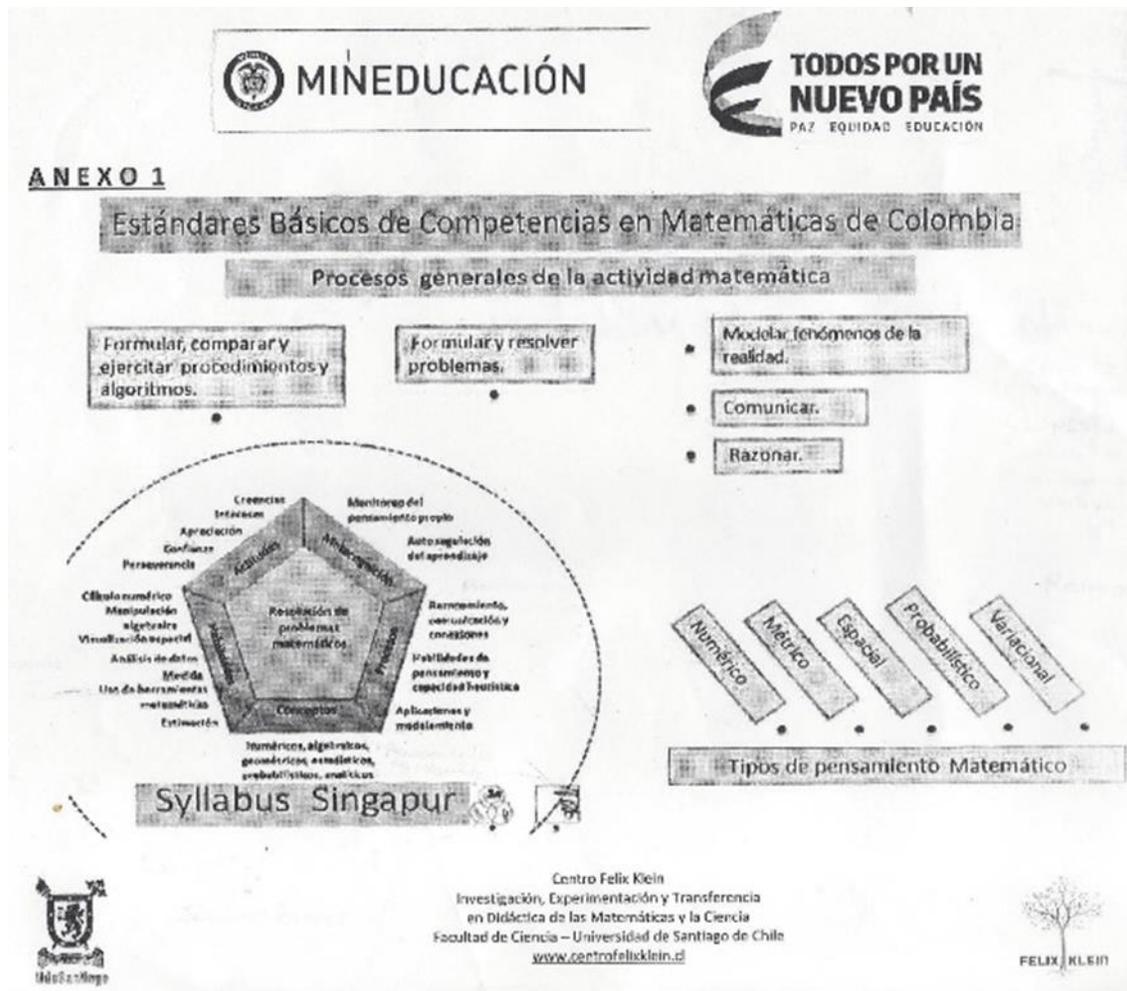


Ilustración 1: Estándares Básicos de Competencias Matemáticas en Colombia.

Fuente: (Ministerio de Educación, 2006).

En la anterior imagen podemos visualizar y comparar los elementos que conforman la parte curricular del área de matemáticas en Colombia partiendo desde los estándares con el currículo del método Singapur.

2.2.8 ¿Qué es el Aprendizaje Cooperativo? El aprendizaje cooperativo no es otra cosa que el uso didáctico de equipos de trabajo reducidos, en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros de equipo (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

Es un modelo de aprendizaje que, frente a los modelos competitivo e individualista, plantea el uso del trabajo en grupo para que cada individuo mejore su aprendizaje y el de los demás. En este modelo hay, por tanto, un doble objetivo: aprender los objetivos previstos en la tarea asignada y asegurarse de que todos/as los/as miembros del grupo lo hacen.

En el modelo competitivo, el objetivo es lograr ser mejor que los demás, obtener mejores resultados que el resto; en el individualista, se trata de conseguir objetivos óptimos independientemente de lo que haga el resto del grupo y en el modelo cooperativo, el éxito personal se consigue siempre a través del éxito de todo el grupo (Johnson, 1999).

2.2.8.1 Elementos Básicos del Aprendizaje Cooperativo

1. Integración directa

Los miembros del grupo están sentados de tal manera que todos pueden verse y escucharse.

2. Responsabilidad individual

Significa que cada miembro del grupo se sienta responsable por los propios procesos de aprendizaje como también por los del grupo, y que contribuya activamente a la culminación de la tarea propuesta.

3. Independencia mutua positiva

Se manifiesta cuando todos los miembros de un grupo se sienten unidos y desean alcanzar una meta conjunta. Para que el grupo sea exitoso, tienen que sentirse exitosos cada uno de los miembros.

4. Competencias sociales

Formas de interacción que contribuyen a que los procesos del grupo se desarrollen positivamente para los miembros (p. ej. Los miembros hablan por turnos, se animan mutuamente, se escuchan, aclaran problemas, se preguntan, se ayudan). Esas capacidades promueven la comunicación, la confianza, las cualidades de dirección, la capacidad de decisión y el manejo de conflictos.

5. Reflexión y Evaluación

Los miembros del grupo reflexionan y evalúan sus esfuerzos conjuntos para mejorar sus competencias cooperativas y sus estrategias de trabajo (de: Lernende Schule 2006,7).

Por lo tanto, el papel del docente frente a la estrategia de aprendizaje cooperativo no son los de grupos de estudiantes realizando sus tareas individuales sentados alrededor de la misma mesa que mantienen conversaciones, sino que debe existir un objetivo común a través de cual el grupo se vea recompensado por sus esfuerzos, teniendo un sentido de responsabilidad individual lo cual significa que todo el mundo es partícipe de su tarea y de la de los demás, y se implica en ésta entendiendo que su trabajo es imprescindible para el éxito del grupo.

2.2.8.2 La Estructura de Aprendizaje Cooperativo. La estructura de aprendizaje es el conjunto de elementos que en el proceso de enseñanza y aprendizaje regulan o condicionan lo que hacen alumnos y profesores dentro del aula (Garriga, s.f.).

Podemos diferenciar en ella tres subestructuras distintas:

- Subestructura de la actividad: regula o condiciona lo que hacen los estudiantes en el aula.
- Subestructura de la recompensa: regula o condiciona el logro de los objetivos y su recompensa, y la relación que se establece entre los alumnos en relación al logro de estos objetivos.
- Subestructura de la autoridad: regula o condiciona la toma de decisiones, la gestión de la clase, y la relación que se establece entre el alumnado y el profesorado.

Según Johnson y Johnson (1978) (véase Coll, 1984): Se debe tener presente que en una estructura de aprendizaje cooperativa no es sólo su estructura de recompensa lo que varía - pasando de la competitividad a la cooperación- sino que ésta, a su vez, genera otros cambios prácticamente inevitables, tanto en la estructura de la actividad -que de ser primariamente individual, con frecuentes clases magistrales, pasa a favorecer explícitamente las interacciones de los alumnos en pequeños grupos-, como en la estructura de la autoridad -favoreciendo la autonomía de los alumnos frente al poder prácticamente absoluto del profesor- (Slavin, 1998; citado por Echeita y Martín, 1990, p. 57)

2.2.8.3 *Los Equipos de Trabajo en el Aprendizaje Cooperativo* (Educrea, 2016)

- Los Equipos Bases

Los equipos de base son permanentes y siempre de composición heterogénea. El número de componentes de cada equipo no debe superar los 5 o 6 alumnos y está relacionado con la experiencia a la hora de trabajar de forma cooperativa. Cuanta menos experiencia menos componentes, generalmente los equipos de base están formados por 4 alumnos.

Otra característica imprescindible es que la composición de los equipos sea heterogénea (en género, etnia, intereses, capacidades, motivación, rendimiento...). En cierto modo, cada equipo debe reproducir las características del grupo clase.

Un ejemplo de distribución, en cuanto a la capacidad y rendimiento sería que, en un equipo de 4 alumnos hubiera: un alumno con un rendimiento-capacidad alto, dos alumnos medianos, y otro alumno más bajo.

- Los Equipos Esporádicos

Los equipos esporádicos se forman durante una clase y, como mucho, duran lo que dura la sesión, pero también pueden durar menos tiempo: desde cinco minutos, el tiempo justo para resolver alguna cuestión o algún problema, hasta un tiempo más largo para llevar a cabo alguna pequeña actividad o resolver algún problema.

La cantidad de miembros de un equipo esporádico puede variar mucho (desde un mínimo de 2 o 3 alumnos, hasta un máximo de 6 u 8) y su composición puede ser tanto homogénea como heterogénea en cuanto a las características, rendimiento y capacidad de sus miembros.

- Los Equipos de Expertos

Los equipos de base pueden redistribuirse de vez en cuando en equipos de expertos. Un miembro de cada equipo se “especializará” en un conocimiento o habilidad –por ejemplo, dibujar, corregir ortográficamente un texto, etc.- hasta hacerse “experto” en ello, para que más tarde transmita sus conocimientos dentro del equipo de base, como los demás le transmitirán a él los conocimientos adquiridos en sus respectivos equipos de expertos.

Otra modalidad de grupos de expertos podría ser la siguiente: dado que es muy posible que entre los alumnos de un grupo clase haya unos que destaquen más que los demás en el ejercicio de alguna técnica o habilidad (cálculo, análisis sintáctico, resolución de problemas,

etc.), se podrían organizar algunas sesiones de clase en las que los alumnos se agruparán en equipos de expertos –de forma rotativa- en función de estas técnicas, en los que uno de ellos, o varios, “dirigieran” a los demás en el ejercicio de la correspondiente técnica. En este caso, lo ideal sería que todos los alumnos pudieran actuar como “expertos” en un equipo u otro.

2.2.8.4 La Organización Interna de los Trabajos

El Cuaderno de Trabajo

El Cuaderno del Equipo es un instrumento didáctico de gran utilidad para ayudar a los equipos de aprendizaje cooperativo a auto organizarse cada vez mejor. Se trata de un cuaderno – generalmente en forma de carpeta de anillas, en la cual puedan ir añadiéndose hojas- donde los distintos equipos deben hacer constar los siguientes aspectos:

a) La composición del equipo

Una hoja donde deben hacer constar el nombre de los miembros del equipo, así como las principales aficiones y habilidades de cada uno de ellos, como una manera de significar la diversidad que existe entre ellos. Además, pueden caracterizar al equipo con un nombre, una canción, una imagen...

b) La distribución de los roles del equipo

- Hay que operativizar al máximo los distintos roles o cargos, indicando las distintas tareas propias de cada cargo.
- Algunos cargos son: responsable, ayudante del responsable o responsable suplente, secretario, responsable del material, observador...
- Cada miembro del equipo base debe ejercer un cargo. Por lo tanto, debe haber un mínimo de cuatro cargos por equipo. Si hace falta, porque el equipo está formado por más de cuatro miembros, se subdividen las tareas de algún cargo. (Por ejemplo, alguien puede ejercer el

rol de “observador”, una de las funciones asignadas, en principio, al secretario del equipo).

- Los cargos son rotativos: todos deben ejercer todos los cargos.
- Periódicamente, se revisan las tareas de cada uno, añadiendo nuevas, si hace falta, o quitando algunas.
- Los alumnos deben exigirse mutuamente ejercer con responsabilidad las tareas propias de su cargo. De esto depende, en parte, el éxito del equipo y, por lo tanto, la posibilidad de mejorar su calificación final. Si cada uno ejerce su cargo correctamente, el equipo funcionará mejor y esto supone –como veremos- una puntuación complementaria, porque trabajar en equipo también es un contenido que hay que aprender.

c) Los Planes del Equipo y la revisión del funcionamiento del Equipo

Cada equipo, además, establece su propio Plan, en el que se fijan, para un periodo de tiempo determinado (quince días, un mes...) unos objetivos para mejorar. Por ejemplo:

- Poner una especial atención en la presentación de los ejercicios.
- Mejorar algún aspecto, especialmente conflictivo o poco conseguido, de su funcionamiento como equipo: estar dispuestos a dar ayuda, pedir ayuda para que te indiquen cómo hacer una cosa, no para que te la hagan, darse ánimos mutuamente, cumplir cada uno con su función, etc. Para organizar y facilitar el trabajo a los alumnos.

Es importante resaltar que actualmente en nuestras prácticas pedagógicas, estamos aplicando la estrategia del trabajo cooperativo para mejorar el proceso de enseñanza y facilitar el aprendizaje de todos los estudiantes y más aún en aquellos grupos que son numerosos y el docente no alcanza a hacer una atención individual y en donde existen algunos casos de estudiantes que alteran el adecuado funcionamiento de la clase. Con esta estrategia, también

buscamos favorecer el desarrollo de las habilidades sociales en este ambiente individualista y competitivo.

2.2.8.5 *¿Por Qué Dar Importancia Hoy al Trabajo Cooperativo en Nuestras Aulas de Clase?*

El aprendizaje cooperativo es hoy necesario en el aula porque la escuela tradicional aún persiste. Se asienta ésta en la clase magistral, dirigida a un alumnado “oyente-pasivo”, estableciendo una comunicación unidireccional: el saber procede de una sola voz, con autoridad indiscutible sobre la materia, la del profesor-profesora, y el aprendizaje se muestra sólo a ese ser que “lo sabe todo”. Supone el aprendizaje cooperativo el aprovechamiento de grandes potencialidades de aprendizaje basados en la interacción que, con el modelo tradicional, se desechan.

Vivimos, por tanto, en una inercia que parece necesario contestar y ofrecer alternativas en clave de acción, desde la visión de una educación renovadora y que sirva al conjunto de la sociedad y no a intereses particulares.

Existe otra circunstancia que hace de ésta una situación oportuna para desarrollar en la escuela el trabajo y aprendizaje cooperativo. Vivimos en una realidad cada vez más plural, tanto sociocultural como étnica. El aprendizaje y el trabajo cooperativo es una herramienta útil para enfrentar los retos educativos y sociales actuales, para interactuar a partir de las diferencias hacia situaciones cada vez mejores, dando respuesta así, junto a otras actuaciones, a dicha pluralidad. Lo contrario sería construir guetos, separar, favorecer los enfrentamientos.

La sociedad necesita que sus futuros ciudadanos y ciudadanas aprendan cooperativamente frente el individualismo que está impregnando las relaciones sociales y escolares, frente a que el aprender se desee convertir en una competición, que marque metas reservadas a unas pocas personas “excelentes”. El individualismo en el aula provoca situaciones anacrónicas como que el

alumnado considere un obstáculo “tener que esperar a que el colectivo desarrolle un trabajo en que todas las personas aprendan y lleguen a una meta común”.

La interacción entre el profesorado tampoco se promueve, pues se le pide fundamentalmente un dominio sobre la materia que imparte. Cuanto mayor es su especialización más se aleja del saber compartido con otras áreas y, sobre todo, de lo que es tronco común para el aprendizaje del alumnado y que es compartido por todas las personas que tienen la tarea de educar. Por otro lado, la especialización lleva a que la principal preocupación sea el contenido, “dar todo o lo relevante” no que todo el alumnado adquiriera las herramientas que le permitan el acceso a él.

Es así, como el trabajo cooperativo y el aumento de la comunicación entre el estudiante y los profesores, ha sido considerado desde siempre un elemento importante en la educación para que exista una renovación pedagógica. Consideramos importante retomar el trabajo cooperativo, en un momento en donde la sociedad se ha vuelto individualista y competitiva, que se ven como prácticas normales dentro de nuestros salones de clase y se refleja cada vez más en la sociedad en la que se desenvuelve.

2.3 Marco legal

En el presente apartado se presentan las perspectivas legales, que reglamentan el tema de estudio en nuestro país; después de analizarlos, y seleccionar los de mayor relación con el tema, se ha decidido abordar: la *Constitución política de Colombia, la ley 115, el Decreto 1860 de 1994* y algunas *Consideraciones éticas según la ley 1581*.

2.3.1 Constitución Política de Colombia. En el artículo 67 de la constitución nacional se contempla la educación como un derecho de la persona y un servicio público que tiene una

función social. De esta forma, se asume que el estado debe proveer la infraestructura física, dotación de materiales, personal administrativo y docente para garantizar la formación de ciudadanos de manera integral e inclusiva.

2.3.2 Ley 115. Por otra parte, la ley 115 de 1994 o ley general de educación presenta la educación como “un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (art.1, 1994). En consecuencia, todos los colombianos tienen derecho a acceder al sistema educativo sin distingo alguno.

2.3.3 Decreto 1860 de 1994. El Ministerio de Educación Nacional, crea el DECRETO 1860 DE 1994 por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales.

En el decreto 1860, de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, aparece que la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines, los cuales son trece que contemplan una serie de derechos que se le otorgan a todo ciudadano del país.

Sobre la Educación básica en el ARTICULO 19 (decreto 1860), La define como obligatoria correspondiente a lo establecido en el artículo 356 de la Constitución Política como educación primaria y secundaria; comprende nueve (9) grados y se estructurará en torno a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana.

En el ARTÍCULO 21, del presente decreto, encontramos que la educación básica en el ciclo de primaria, tendrá los cinco (5) primeros grados contemplando como objetivos específicos la formación y desarrollo de seres humanos que fortalezcan las habilidades preparando al estudiante para ser miembro activo de la sociedad

Para el logro de los objetivos de la educación básica, el decreto 1860, en su artículo 23 se establece: las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Dentro de los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, encontramos la matemática

El MEN, organiza la prestación del servicio educativo en el título IV, capítulo 1. En su artículo 72, en coordinación con las entidades territoriales, preparará por lo menos cada diez (10) años el Plan Nacional de Desarrollo Educativo que incluirá las acciones correspondientes para dar cumplimiento a los mandatos constitucionales y legales sobre la prestación del servicio educativo.

Todas las instituciones educativas, con el fin de lograr la formación integral del educando, deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional en el que se especifiquen entre otros aspectos, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos. (Decreto 1860.art. 73).

En el capítulo 2, en su artículo 76. Decreto 1860. Define el concepto de currículo como el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Agreguen lo que menciona la evaluadora, aunque ya se indicó en el marco teórico, pero coloquen aspectos como: desde cuándo se implementaron y de qué tratan, qué buscan.

2.3.4 Consideraciones éticas. Para investigaciones con seres humanos, es obligación tener en cuenta criterios de respeto, protección de sus derechos y su bienestar. Un documento que debe ser socializado con la población objeto de estudio, es el consentimiento informado, que contiene la siguiente, información, la cual “debe ser explicada, en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla” (República de Colombia. Ministerio de Salud, 1993).

1. Justificación y objetivos de la investigación.
2. Procedimientos que vayan a usarse y su propósito.
3. Beneficios que puedan obtenerse.
4. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta.
5. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio.
6. La seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad.

Así mismo, la ley 1581 “La protección de datos personales debe entenderse, entonces, como el conjunto de normas y principios que regulan el tratamiento de datos personales en todas sus etapas: recolección, almacenamiento, circulación, publicación y transferencia nacional e internacional” (CONGRESO DE COLOMBIA, 2013).

La investigación a realizar es considerada sin riesgo, y tendrá en cuenta los principios éticos:

Autonomía: Cada individuo decidirá con independencia absoluta sobre su permanencia o no en la realización de las actividades.

Beneficencia: Se garantizará, el respeto a la dignidad de cada individuo.

Justicia: Se atenderán las solicitudes de cada estudiante.

Respeto: No se manipularán sus formas de actuar.

Se emplearán códigos para que en el informe no se mencionen los nombres propios de los sujetos participantes en la investigación, se tomaran fotos y se harán algunas filmaciones durante el desarrollo del proyecto.

3 Diseño Metodológico

El presente apartado contiene detalles del enfoque usado en la investigación con un diseño abordado desde la investigación acción; las técnicas e instrumentos de recolección de información, la población y muestra, el plan para la recolección, procesamiento y análisis de la información.

3.1 Tipo de investigación

Para la elaboración y ejecución de esta investigación, se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo, que puede definirse como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.

Taylor, S.J. y Bogdan R. (1986), sintetizan los criterios definatorios de los estudios cualitativos de la siguiente manera: la investigación cualitativa es inductiva, entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística, es sensible a los efectos que el investigador causa a las personas que son el objeto de su estudio, trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones, dan énfasis a la validez de la investigación, todos los contextos y personas son potenciales ámbitos de estudio y es un arte. Este enfoque cualitativo nos permitió durante la

investigación estudiar a los niños en el contexto en el que se encuentran, interactuando con ellos de un modo natural tratando de no interferir en sus respuestas sino respetando la estructura de las mismas para obtener una información detallada desde sus perspectivas sin dejar que se pierda el aspecto humano.

El enfoque cualitativo visto desde la metodología de investigación denominada Investigación-Acción, busca transformar una realidad a través de la comprensión y el análisis del entorno socio-cultural que enmarcan las necesidades en cuanto a la competencia matemática, resolución de problemas.

En este contexto educativo, esta metodología permite contemplar las dificultades encontradas por los docentes en cuanto a las deficiencias en el desarrollo de la competencia matemática, resolución de problema, como una situación transformable a partir de las prácticas educativas, de la mano con el respectivo análisis de los factores que inciden en dicha problemática para encontrar alternativas procedimentales que acerquen los estudiantes hacia la meta de mejorar dicha competencia.

Por otra parte, se debe resaltar el carácter inacabado de este tipo de la investigación acción que invita al mejoramiento continuo de los procesos a la par con las modificaciones socioculturales que se van suscitando en el devenir del quehacer educativo. Dicha característica, hace de esta metodología una importante macro-herramienta que soporta el andamiaje de un proceso voluble que se debe redefinir constantemente.

En este tipo de investigación, es de gran importancia el acto reflexivo del docente al mismo tiempo que realiza su práctica educativa, donde él explora con sus estudiantes, observa las reacciones que se puedan presentar en ellos y en él mismo, interpreta los sucesos del aula y, además, debe estar abierto a la evolución del conocimiento.

Para continuar con la enumeración de algunas de estas características de la investigación acción se destacan algunos conceptos que (Kemmis & McTaggart, 1988) aportan a este propósito:

- Es participativa y colaborativa: se favorece el trabajo en equipo y el aporte que cada participante puede hacer a la investigación. En ningún momento deben existir sujetos pasivos u “otros” examinados, puesto que la investigación recae sobre las experiencias propias de las personas implicadas (docentes). En consecuencia, los docentes pasan de ser “el objeto” de la investigación a los agentes promotores del cambio.

- Delimita una problemática: se propone iniciar con problemas prácticos, puntuales y con fines concretos. Nace en y para la práctica. Posteriormente, se puede ampliar el objeto de investigación, las situaciones problemáticas y el número de participantes.

- Es crítica y reflexiva: además de transformar una práctica educativa, se pretende comprenderla para asumir una posición y un rol activo en un marco social. Se debe reflexionar sobre el proceso y aprender a partir de los efectos de los cambios, permitiendo “dar una justificación razonada de nuestra labor educativa (...) una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de lo que hacemos”

- Es ética: procura cuidar el tratamiento de las relaciones interpersonales y de la información a la que se tiene acceso. Es importante ser prudentes con la interpretación de los datos y la divulgación pública de los mismos.

- Es cíclica: plantea un proceso investigativo espiral en ciclos sucesivos. Este modelo incluye cinco fases: diagnóstico (reflexión inicial), planificación, acción, observación y reflexión (parcial) -evaluación. Cabe anotar que los nombres y el número de las fases puede cambiar de acuerdo con los intereses del grupo investigador o por la complejidad del objeto. No obstante, la conformación del grupo y la identificación de necesidades, problemas u objetos de interés son

requisitos fundamentales para el inicio de la investigación acción. El proceso que sigue la investigación acción marcó la ruta que guio el paso a paso que fuimos dando a medida que avanzábamos en cada una de las etapas del desarrollo de la investigación. Nos permitió realizar un diagnóstico para identificar la problemática, hacer la planificación, aplicación, observación y reflexión para llegar a la evaluación y así dar unos resultados del procedimiento realizado.

La investigación acción nos permitió también transformar nuestra práctica educativa porque hicimos una reflexión sobre lo que realizábamos diariamente en nuestras aulas de clase para conocer las fortalezas y debilidades en cuanto a la didáctica empleada para mejorarla en pro del aprendizaje de los estudiantes y en recompensa para nuestra experiencia laborar.

3.2 Proceso de la Investigación

La formulación inicial de la investigación surge de la dificultad registrada en los resultados de las pruebas externas en lo concerniente al ISCE en los dos últimos años (2.015-2.016) a la competencia matemática resolución de problemas, que fueron alcanzados por los estudiantes que actualmente se encuentran en los grados cuarto y quinto de primaria de la sede María Goretti. No obstante, el punto de partida que orienta el enfoque del proceso investigativo se soporta en la prueba diagnóstica inicial pues en ella se evidenciaron falencias en los componentes matemáticos, especialmente en la resolución de problemas elemento que también se registra en los resultados de las pruebas estandarizadas.

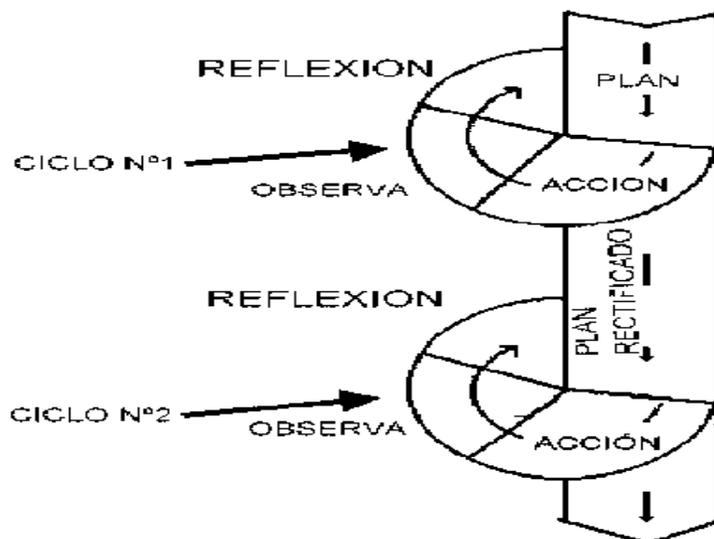


Figura 12. Fases en espiral de la investigación acción según Kemmis y McTaggart

Fuente: (Kemmis & McTaggart, 1988) Fases de la investigación acción. (Adaptado por los autores)

En el proceso, se llevaron a cabo estas etapas en la medida en que se implementó la propuesta pedagógica, tomando como referente lo acontecido en la ejecución previa para rectificar las acciones e implementar nuevas estrategias con sus respectivos ajustes.

Una vez realizado el análisis de las pruebas saber grado 3 y 5 del año 2015 y 2016, se evidenció que continuamos débiles en la competencia resolución de problemas, de acuerdo a los resultados presentados en el “día e” de los docentes. Estimamos conveniente aclarar que los resultados obtenidos en el año 2015 grado 3 son de los estudiantes que actualmente cursan el 5 grado; y los del 2016 son los resultados de los estudiantes que cursan grado 4.

De acuerdo a estos resultados y al diagnóstico realizado al inicio del año escolar se programaron intervenciones para ser aplicadas a la totalidad del grupo los días martes y jueves durante 8 meses. Abarcando los componentes o pensamientos (Numérico- Variacional, Espacial-

Métrico y aleatorio), que forman parte de las competencias matemáticas (Comunicación, Razonamiento y Resolución de problemas).

Las intervenciones se iniciaron en el segundo semestre del año 2.016 con temáticas que son evaluadas en las pruebas saber que se detectan en los cuadernillos de simulacros que reposan en la biblioteca de la IE, siendo estos el elemento de guía para orientar el diseño de las primeras intervenciones.

Las temáticas desarrolladas en el grado cuarto fueron:

1. Resolución de Problemas utilizando el modelo de barras
2. Noción de Ángulo
3. Noción de Fracción
4. Nociones Básicas de Estadística

Y las del grado tercero fueron:

1. Noción de Probabilidad
2. Noción de Adición de Comparación y Asociación con el Modelo de Barras
3. Números Conectados para el desarrollo del cálculo mental
4. Noción de Multiplicación y sus términos

El aplicar estas primeras intervenciones nos permitió observar como los estudiantes mostraban interés por trabajar y participar en el desarrollo de las actividades programadas y como a medida que avanzábamos sus respuestas eran más seguras y adecuadas en cuanto a la temática que se estaba trabajando.

Para no dejar decaer la motivación demostrada por parte de los educandos y por efecto de la culminación del año escolar se suspenden las intervenciones con el compromiso de reanudarlas en el año siguiente.

Es así como se diseñan y se aplican las siguientes intervenciones para los grados 4 y 5 de básica primaria:

Grado Cuarto:

1. Resolución de Problemas
2. Sistema de Numeración Decimal
3. Noción de Ángulos
4. Noción de Fracción como parte de un Todo

Grado Quinto:

1. Redondeo y Estimación haciendo uso de la recta numérica
2. Sistema de Numeración Decimal
3. La Potenciación y Radicación
4. La Logaritmicación

Finalizado el proceso de las intervenciones que nos permitió atender los aprendizajes críticos detectados, mejorar nuestra práctica pedagógica y a comprometernos a continuar con el desarrollo de lo planteado en nuestra investigación.

Las intervenciones fueron diseñadas de acuerdo a lo establecido en los Referentes Curriculares, (Lineamientos, Mallas, Matrices de referencia, Estándares, DBA), y atendiendo los parámetros que establece la Institución Educativa para hacer los planes de clase, además de tener en cuenta la coherencia vertical y horizontal que debe existir en los estándares en cuanto a la complejidad conceptual y la gradualidad en el aprendizaje matemático.

En cada una de las intervenciones diseñadas, aparece una rutina de clase, acordada en la comunidad de aprendizaje (CDA) que se realiza cada ocho días a nivel institucional, para evaluar cómo van los procesos en el área de matemáticas. Esta rutina se denomina gimnasio mental, enfocada en el desarrollo de habilidades mediante el uso de actividades sencillas y acordes a la capacidad del estudiante, como: secuencias, cálculo mental (utilizando números conectados), laberintos y ejercicios de polinomios aritméticos, etc.

Además, describe las fases que se desarrollaron en las intervenciones: el inicio, Desarrollo y cierre. En el momento de la elaboración de cada una de estas intervenciones se tuvo en cuenta el hacer uso del CPA y los pasos para Resolver problemas de acuerdo a la metodología propuesta por el método Singapur con el fin de observar la actitud y asimilación por parte de los estudiantes de esta manera de aprender.

Los materiales concretos utilizados por los estudiantes en el desarrollo de estas intervenciones, dependían de la temática o aprendizaje crítico que se fuera a tratar o reforzar. Estos materiales, fueron propuestos por los docentes de acuerdo a la necesidad presentada y elaborados en su mayoría por los estudiantes en colaboración con los padres de familia, ya que los materiales propuestos en el método Singapur son difíciles de encontrar en el país

En el siguiente cuadro, podemos observar los materiales que usa el método Singapur y los propuestos por los docentes para remplazarlos debido a la falta de recursos económicos para adquirir los originales y de ésta manera poder dar inicio a la implementación del método.

Tabla 1. Listado De Material Concreto Utilizado En El Método Singapur

Materiales propuestos por los docentes para la implementación del método Singapur	Materiales utilizados en el método Singapur
Billetes didácticos	Billetes didácticos
Discos de números y discos fraccionarios (foami, papel silueta o cartón cartulina de colores)	Discos de números y discos fraccionarios(en plástico e imantados)
Bloque base 10 hechos en hojas de papel cuadriculado	Bloque base 10 hechos en plástico
Balanza 5 Kg (plástica)	Balanza 5 Kg (plástica)
Cubos de balsa de 2cm Cubos de madera en varios volúmenes no conectables	Cubos plásticos multiencaje, conectables
Peso	Balanza Junior, Balanza numérica y Balanza electrónica.
Geo planos hechos en madera y puntillas de 20x20	Geo planos isométricos y de doble cara
Figuras geométricas sólidas	Bolsas de mosaicos matemáticos.
Fracciones en barras hechas en cartulina o papel normal.	Bolsas de mosaicos matemáticos.
Tangram en cartulina de colores.	Tangram plásticos en colores.
Jarras plásticas con medidas establecidas.	Jarro plástico con mango graduado con 400cc, 600cc, 800cc, 1000cc.

Cinta métrica	Hincha de sastre para medir. Metro para medir expandible.
Shakira	Fichas contadoras de colores
Dados normales de colores	Dados de colores con puntos y números plásticos.
El reloj analógico	Reloj analógico.
Set de escuadras	
La ruleta	

Estos materiales manipulables generalmente son utilizados en la fase de inicio ya que es en este momento donde los niños empiezan a construir su conocimiento haciendo una experimentación directa del aprendizaje con la realidad, es decir, trabajan desde lo concreto, lo palpable, lo que nuestros alumnos viven en su realidad cotidiana, en donde las repeticiones interminables y tediosas del mismo ejercicio son reemplazadas por la motivación de nuevos e interesantes desafíos matemáticos.

A su vez, hace las representaciones pictóricas necesarias que le permiten comprender mejor las situaciones matemáticas, ya que nadie puede aprender correctamente aquello que no comprende según lo establece, en su teoría Richard Skemp “El aprendizaje comprensivo de las matemáticas debe preceder al aprendizaje operativo”.

Finalmente, y con la Mediación constante y asertiva del maestro en toda la intervención se llega el momento de culminarla en la fase de cierre, en donde el estudiante razona sobre su propio razonamiento (meta-cognición) y construye su propia noción del concepto. Es importante recalcar que, en cuanto a la resolución de problemas, hicimos mayor énfasis en los ocho pasos que propone el método Singapur basados en los cuatro de Polya.

Teniendo en cuenta que el ser humano es Social, interactúa con sus semejantes para conseguir sus logros y avanzar en sus metas decidimos usar para la aplicación de las intervenciones la estrategia del trabajo cooperativo con el fin de que los estudiantes aprendan a trabajar en equipo, sean capaces de empatizar con sus compañeros y compartir su conocimiento, con aquel que se le dificulta y lo más importante desarrollen las habilidades sociales y un aprendizaje autónomo.

Finalmente se evaluará la efectividad producida por la implementación del método Singapur, para fortalecer la competencia matemática mediante la aplicación de evaluaciones internas programadas con anterioridad y aquellas pruebas externas que disponga el MEN (Supérate y Aprendamos), donde el estudiante demuestre que ha logrado desarrollar un pensamiento lógico matemático solucionando situaciones de su cotidianidad, comprobando lo que ha logrado adquirir en los diferentes momentos pedagógicos. A su vez se espera que haya un mejor desempeño en los resultados de las futuras pruebas saber.

3.3 Población y muestra

La población que se tomará como objeto de estudio serán los estudiantes de la I.E Misael Pastrana Borrero Sede María Goretti de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, conformada por ciento ochenta (180) estudiantes de los grados pre-escolar a quinto primaria, en estrato uno y dos. Cabe agregar que en su mayoría los estudiantes provienen de hogares disfuncionales, de padres con bajo nivel académico y económico que los impulsa al trabajo informal en extensas horas diarias, viéndose obligados a dejar a sus hijos con un familiar o en el peor de los casos solos, lo que acarrea en ellos bajo rendimiento académico.

Para la selección de la muestra se utilizó lo establecido en los métodos de muestreo no probabilístico, casual o incidental que permite seleccionar directa e intencionalmente a los

individuos de la población.

De acuerdo con lo anterior, la muestra seleccionada para nuestro trabajo de investigación está conformada por los estudiantes de los grados cuarto (43) y quinto (42), con un total de 85 estudiantes de la institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección

El presente estudio se abordó las técnicas e instrumentos citados a continuación.

3.4.1 La observación directa.

La investigación acción se concibe desde la premisa fundamental de la observación como punto de partida de las posibles acciones a desarrollar para, de forma posterior, efectuar un análisis reflexivo de la estrategia utilizada en la resolución de los problemas que se plantean al inicio de cada intervención. En consecuencia, el diario de campo como instrumento de recolección de información se amolda a las necesidades de este trabajo de investigación en tanto permite llevar a cabo un acercamiento a los procesos de enseñanza-aprendizaje desde una óptica de quien los orienta. Asimismo, (Van Lier, 1988) resalta la importancia del uso del diario de campo en la representación de los factores cognitivos y afectivos que van de la mano con los procesos de aprendizaje.

3.4.2 Diario de campo.

“El diario de campo es un instrumento utilizado por los investigadores para registrar aquellos hechos que son susceptibles de ser interpretados” (UTP, 2011). En el desarrollo de esta investigación, en cada clase se tomó anotación de lo sucedido (esto complementado con las fotos y videos), y luego se amplió con un poco de detalle, esto tomando como referencia a Martínez (2006), quien afirma que las anotaciones tomadas “conviene detallarlas o ampliarlas el mismo día o al día siguiente, de lo contrario perderán su capacidad de información” (p.139).

El modelo de diario de campo usado en la investigación se puede visualizar en el anexo A. Este diario se elaboró de manera digital, en cada una de las clases aplicadas durante el trabajo de investigación.

De otro lado, en la investigación se tuvo en cuenta la clasificación por categorías y subcategorías, en este sentido Cabrera (2005, p.64) hace una distinción entre categorías “denotan un tópico en sí mismo” y subcategorías “detallan dicho tópico en micro aspectos”, de igual manera, manifiesta que estas “pueden ser apriorísticas, es decir, construidas antes del proceso recopilatorio de la información, o emergentes, que surgen desde el levantamiento de referenciales significativos a partir de la propia indagación”.

En el desarrollo de esta investigación, se emplearán códigos para que en el informe no se mencionen los nombres propios de los sujetos participantes en la investigación, se tomaran fotos y se harán algunas filmaciones durante el desarrollo del proyecto.

3.5 Validación de los instrumentos

La validación de los instrumentos se da inicialmente por la exposición de los mismos a la luz de las teorías citadas en el presente estudio junto con la percepción del investigador y los elementos allí recogidos. En este aspecto, la observación, el análisis y la reflexión sobre los fenómenos detectados en la implementación de las secuencias didácticas, hicieron un aporte significativo en el propósito de analizar los indicios evidenciados en el proceso de investigación, en segunda instancia se cuenta con el aval de la tutora de la investigación.

3.6 Análisis e interpretación de resultados

3.6.1 Descripción del proceso.

En el desarrollo de esta investigación se hizo un recorrido por distintas etapas que se configuraron en el propósito de hacer un tratamiento acertado acorde con cada una de los momentos de la investigación. En primer lugar, se llevó a cabo una revisión de los documentos aportados por el MEN (Publicación del índice sintético de la calidad educativa ISCE) en donde se evidencian los niveles de los estudiantes en el área de matemáticas de acuerdo a lo que se evalúa en estas pruebas.

3.6.2 Implementación de pruebas diagnósticas.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA
MISAEL PASTRANA BORRERO**
Formando en el trabajo para la vida

ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICAS DEL GRADO 5 2017

SEDE MARÍA GORETTI

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS:

PENSAMIENTO NUMÉRICO

- Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades.
- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones

PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMA MÉTRICO

- Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, fi guras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.

En la prueba diagnóstica de matemáticas se evaluaron los siguientes pensamientos, teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje (DBA) del año anterior. Entre estos están:

1. Pensamiento numérico

Se evaluaron aspectos como:

- Sistema de numeración decimal
- Lectura, escritura y comparación de números naturales
- Operaciones y resolución de problemas utilizando la suma, resta, multiplicación y la división.
- Noción básica de fracciones

2. Pensamiento espacial

- Los polígonos (figuras planas)
- Los ángulos.

3. Pensamiento métrico

- Medidas de longitud
- Medidas de superficie

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE DIAGNOSTICO

Luego de revisar las evaluaciones de los estudiantes del grado quinto, se obtuvo el siguiente resultado con relación al desarrollo de los estándares básicos de competencias del año anterior, teniendo en cuenta los siguientes pensamientos:

PENSAMIENTO NUMÉRICO

El resultado obtenido en relación con este pensamiento permite concluir que, en cuanto a la ubicación de los números en el sistema de numeración decimal, la mayoría de los estudiantes demuestran facilidad para hacerlo, pero dificultad para describir por qué cada cifra ocupa dicha casilla, es decir que aún no comprenden que los números naturales forman un sistema de numeración que aumenta o disminuye de diez en diez.

En cuanto a la Lectura y Escritura de números de más de 6 cifras, la mayoría de estudiantes demostraron habilidad y facilidad para hacerlo.

En las Funciones de Relación de Mayor y Menor que, los estudiantes demostraron olvido en el proceso de como comparar dos o más números con igual cantidad de cifras, pero reconocen los símbolos para indicar el orden de dos o más números.

En relación con el ítem de Estimación y Redondeo a la Unidad y Decena de millón más próxima la mayoría de estudiantes demostraron dificultad para hacerlo.

En cuanto a la Propiedad Conmutativa y Asociativa de la suma y la multiplicación, oralmente expresan en que consiste cada una, pero se les dificulta aplicarla en situaciones numéricas.

En las Operaciones de Suma, los estudiantes realizan el algoritmo con facilidad tanto en adiciones sin reagrupación y con reagrupación; en la Resta, demuestran habilidad para hacer sustracciones sin des agrupación, pero, al realizarlas con des agrupación y ceros en el minuendo demuestran dificultad para desarrollarlas. En la multiplicación, saben el proceso para hacerlas hasta por 3 cifras, pero falta dominio de las tablas de multiplicar. En la División, hay facilidad para hacerlas por una cifra, pero dificultad por dos cifras en el divisor.

Se pudo evidenciar también que los estudiantes confunden los nombres de los términos de cada una de las operaciones matemáticas.

En cuanto a la solución de problemas en donde se requiera cualquiera de las operaciones con números naturales (suma, resta, multiplicación, división), se observa que la mayoría de estudiantes tienen dificultad para identificar la operación que deben hacer, además de no aplicar un plan como estrategia para solucionar el problema.

El ítem sobre Las Fracciones fue uno de los que la mayoría de los estudiantes lo resolvió con facilidad, aunque se debe prestar atención en la temática de comparación de fracciones.

Pensamiento Espacial

Los resultados obtenidos en cuanto a este pensamiento permiten evidenciar que los estudiantes reconocen el nombre de algunos de los polígonos por el número de lados, señalan los vértices, trazan diagonales y calculan el perímetro, pero demuestran dificultad para nombrar los ángulos según su amplitud.

Pensamiento Métrico

En cuanto a este pensamiento los estudiantes demostraron tener dificultades para calcular y completar superficies, así como hallar el área de polígonos como el cuadrado y el triángulo y la conversión de medidas. Demostraron facilidad para reconocer la medida de longitud a utilizar en algunas situaciones cotidianas.

En la siguiente rejilla se evidencian los resultados obtenidos:

Tabla 2 Resultados Del Diagnóstico De Matemáticas Del Grado 5 2017

PENSAMIENTO	LOGRÓ	NO LOGRÓ
NUMERICO:		
• Sistema de numeración decimal	14	17
• Lectura, escritura de números naturales.	21	10
• comparación de números naturales	17	14
• Operaciones y resolución de problemas.	Cabe anotar que los resultados sobre este ítem, hacen referencia más que todo a la solución de problemas que al algoritmo.	
Suma	7	24

Resta	7	24
Multiplicación	7	24
División	7	24
Noción básica de fracciones	23	8
PENSAMIENTO ESPACIAL		
• Los polígonos (figuras planas)	14	17
• Los ángulos.	6	25
2. PENSAMIENTO MÉTRICO		
• Medidas de longitud	8	23
• Medidas de superficie	5	26

De acuerdo a estos resultados se seleccionaron los aprendizajes críticos y se planearon estrategias de mejoramientos.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA
MISAEL PASTRANA BORRERO**
Formando en el trabajo para la vida

ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICAS DEL GRADO 4

SEDE MARÍA GORETTI

En la prueba diagnóstica de matemáticas se evaluaron los siguientes pensamientos, teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje (DBA) del año anterior. Entre estos están:

1. Pensamientos numéricos

Se evaluaron aspectos como:

- Sistema de numeración decimal:
- Lectura y escritura de números naturales de cinco cifras
- Comparación de números naturales de cinco cifras
- Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división
- Problemas con operaciones combinadas.
- Descomposición de números naturales de 5 cifras.

EL DIAGNOSTICO ARROJO LOS SIGUIENTES RESULTADOS ÍTEM POR ÍTEM

PARA LOS 44 ESTUDIANTES DEL CURSO 4-C

- En el sistema de numeración decimal 33 de los 44 estudiantes no comprenden el valor posicional, es decir, saben que primero son las unidades y luego las decenas, pero no comprenden a que equivalen las unidades y a qué equivalen las decenas y centenas, aún se presenta confusión en este aspecto.
- En la lectura y escritura de números encontramos que 5 de los 11 estudiantes que no aprobaron este ejercicio, no lo hicieron por la mala ortografía u omitir letras al escribir el

número correspondiente y los 6 restantes no ubican el valor posicional de los números, es decir, si se les pide que escriban 1.080 (mil ochenta) ellos escriben mil cero ochenta u otras escrituras erróneas todas relacionadas a la falta de una correcta ubicación de las cifras.

- Al comparar números naturales, 25 estudiantes no desarrollaron correctamente los ejercicios por no entender el valor posicional de las cifras, es decir, creen que por qué un número tiene dígitos más altos en comparación con el otro este es el más grande, ejemplo: $99 > 109$ por que 99 tiene dos números 9 y 109 solo un numero 9.
- En la suma los 4 estudiantes que se equivocaron, lo hicieron por no llevar la cifra sobrante al sumar la siguiente cifra y 2 por sumar la totalidad abajo sin llevar ninguna cifra, ejemplo:

$$\begin{array}{r} 28 \\ +93 \\ \hline 111 \end{array}$$

En la resta fallaron 16, de los cuales en 10 fue por no prestar a la cifra siguiente en caso de ser necesario y en los 6 restantes por no ubicar los números en su respectivo lugar, es decir, unidades debajo de las unidades decenas debajo de las decenas y así sucesivamente.

- En las multiplicaciones fallaron 37 de la totalidad del curso, 30 de ellos por no saberse con propiedad o exactitud las tablas de multiplicar y los restantes 7 por no ubicar los productos de las multiplicaciones debajo de sus respectivos factores.
- En las divisiones fallaron 39, de los cuales 30 de ellos por no saberse las tablas de multiplicar y los 9 restantes por no entender el proceso de la división.

- En la solución de problemas con operaciones combinadas 39 no obtuvieron resultados positivos, de los cuales 30 no comprenden los pasos a seguir para solucionar un problema como lo son la extracción de los datos claves, el análisis de la pregunta y la respuesta coherente de la misma y los restantes 9 desarrollan alguna de las dos operaciones, pero dejan incompleto la solución del problema.
- En la descomposición de las cifras 33 de los 44 estudiantes que desarrollaron la prueba no lograron desarrollar correctamente la actividad por no conocer el valor y orden de las cifras, es decir, no comprenden que primero van las unidades, luego las decenas y así sucesivamente.

En la siguiente rejilla se evidencian los resultados obtenidos:

Tabla 3 Resultados Del Diagnóstico De Matemáticas Del Grado 5 2017.

PENSAMIENTO	LOGRÓ	NO LOGRÓ
1. NUMERICO:		
• Sistema de numeración decimal	11	33
• Lectura, escritura de números naturales. De cinco cifras	33	11
• comparación de números naturales de cinco cifras	19	25
• Operaciones básicas		
Suma	38	6
Resta	28	16
Multiplicación	7	37
División	5	39
• Problemas con operaciones combinadas	3	39
• Descomposición de números naturales de 5 cifras	11	33

De acuerdo a estos resultados se seleccionaron los aprendizajes críticos y se planearon algunas estrategias para mejorar.

3.6.3 Categorías de análisis.

A la par con el desarrollo del proceso de implementación de la propuesta pedagógica basada en el método Singapur, se llevó a cabo el registro correspondiente de las mismas a través del diario pedagógico, en el cual se elaboró un registro detallado de las incidencias que surgieron a

lo largo del proceso. El uso de esta herramienta posibilitó el acercamiento reflexivo de las situaciones de aula en distintas categorías de análisis.



Figura 13. Esquema Básico de Categorización

Fuente: Por los autores.

La anterior ilustración esquematiza las categorías y subcategorías con las cuales se efectuó el análisis de lo acontecido durante la implementación de la propuesta. Este gráfico se vale de colores particulares para cada categoría y su comprensión se facilita si se lee en el sentido de las manecillas del reloj. A continuación, se hace claridad sobre cada una de las categorías de análisis y sus subcategorías.

En esta etapa, que refiere todo el proceso de análisis de la implementación de la propuesta, se hizo uso de los diarios de campo pertenecientes a las secuencias didácticas. Para su distinción se referirá a I1 como todos los diarios pedagógicos de Francisco Niño e I2 como todos los diarios pedagógicos registrados por Sandra Mancipe.

De otro lado, se llevó a cabo el análisis desde las siguientes categorías y subcategorías: El método Singapur como estrategia pedagógica (Trabajo-cooperativo, Planteamiento y resolución de problemas, Preguntas y Exploración de saberes previos); Recursos Didácticos (Concreto, Pictórico y Abstracto); Planeación de la Clase (Tiempo, Organización y elección de temáticas, Momentos de la actividad y Espacio físico); Evaluación de la Enseñanza (Mediación pedagógica, Habilidades docentes y Fundamentación teórica); Evaluación del Aprendizaje (Desarrollo de la competencia, Participación, y Componentes (Numérico- variacional - Aleatorio Métrico-espacial)) y finalmente, Clima Afectivo de la Clase (Interacción estudiante – docente e Interacción docente - estudiante).

4. Propuesta Pedagógica

4.1 Presentación

La propuesta del diseño de las secuencias didácticas está conformada por una serie de actividades organizadas en 16 intervenciones y aplicadas en los años 2.016 a los

grados 3° y 4° y 2.017 a los grados de 4° y 5° de básica primaria, teniendo como característica especial que los estudiantes en su mayoría son los mismos con los que se inició en el 2.016.

Las intervenciones se planearon con el objetivo de fortalecer la competencia matemática resolución de problemas mediante la implementación de la metodología del método Singapur partiendo de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y al ISCE obtenido en los dos últimos años (2.015 – 2.016).

El método Singapur siempre parte de lo concreto, donde se tocan las cosas, se huelen, se doblan, se manipulan” y a partir de allí los alumnos inician su proceso de aprendizaje.

El segundo paso es aprender a representar pictóricamente aquel objeto con el que están trabajando y de allí llevarlo al plano abstracto de los signos, esta secuencia se resume en tres letras CPA.

Otra característica es el sistema de espiral, si el estudiante pierde la oportunidad de aprender, siempre va a haber una segunda oportunidad para aprender, una tercera, una cuarta, pero en mayor profundidad y sin repetición, esto quiere decir, que los estudiantes deben resolver un número de actividades de manera sistemática, siendo este otro elemento importante en la didáctica del método. Los ejemplos no deben ser excesivos, sino suficientes para cubrir las posibilidades y sus variantes. Se trata de una ejercitación constante, pero con variaciones graduales en la dificultad.

Además, el método Singapur se basa en la meta cognición, de esta manera el profesor observa el proceso que sigue el alumno para aprender y cómo está pensando, dice Ban Har y agrega, "los niños no hacen lo mismo siempre, porque no se le enseñan procedimientos, sino que se le ayuda a tomar las mejores decisiones en ciertas circunstancias".

La resolución de problemas toma un lugar central en la metodología Singapur. Mediante la resolución de problemas se busca que el estudiante construya conocimiento, ya que la preocupación principal de esta metodología es buscar prácticas que con efectividad den paso al aprendizaje, por sobre las prácticas convencionales que toman su centro en el contenido mismo. Se inserta al estudiante en una situación problemática, de manera que se involucre activamente en el proceso de resolución, con el fin de que surja aprendizaje a partir del descubrimiento de elementos, todo a través de la acción directa.

4.2 Justificación

El desarrollo del pensamiento de los niños se ha convertido en un reto para los docentes porque en el proceso actual de enseñanza-aprendizaje se busca que no se oriente hacia la memorización, ni al procedimiento ni a la aplicación de fórmulas sino al desarrollo de sus habilidades para que sea él, el protagonista de su propio aprendizaje en pro de un mejor desempeño académico especialmente en el área de matemáticas y por lo tanto se obtengan mejores resultados en la prueba saber.

Por esta razón, vemos la implementación del método Singapur como una estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas que se fundamenta en el desarrollo del pensamiento lógico. Es indispensable lograr en el estudiante un querer aprender manipulando objetos concretos de manera agradable donde él encuentre un significado práctico a los conocimientos y no relacione el área como una materia aburrida pues se le complica con la memorización de tantas fórmulas y conceptos que lo único que logra es que aísle su interés por ella; por esta razón diseñamos intervenciones utilizando la metodología del método Singapur, creando el material necesario para la aplicación de las mismas y organizándolos en unos

espacios a los que llamamos Rincones Lúdicos- Matemáticos donde se tengan los materiales concretos organizados de acuerdo a cada uno de los componentes del área de matemáticas, cuyo objetivo es lograr que los estudiantes manipulen y aprendan del ensayo-error, sembrando en ellos nuevos conocimientos que verán como prácticos y que posiblemente no se les olvidaran en el transcurso de la vida.

Figura 14. Nuestro Primer Rincón.



Fuente: por los autores.

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo General

Implementar intervenciones que permitan fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes del grado 4 y 5 de Básica primaria de la sede María Goretti, mediante el método Singapur

4.3.2 Objetivos Específicos

Identificar los aprendizajes críticos de los estudiantes de 4° y 5° grado de la sede María Goretti en la competencia resolución de problemas a través de una prueba diagnóstica

Diseñar secuencias didácticas que permitan la integración de los pensamientos matemáticos en la adquisición de nuevos conceptos y procesos mentales en la resolución de problemas, basados en el método Singapur

Identificar los espacios para adecuar los rincones Lúdico-Matemáticos para el desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas en cada componente (pensamiento) base del proyecto de investigación

Implementar las secuencias didácticas en el marco del método Singapur en los grados 4° y 5° primaria de la Sede María Goretti

Evaluar la efectividad de las secuencias didácticas diseñadas bajo el método Singapur en la muestra de estudio

4.4 Logros de Acuerdo a la Secuencia de las Intervenciones

Aprovechar los aprendizajes previos de los estudiantes con el propósito de relacionarlos con las temáticas vistas y generar en ellos nuevos aprendizajes.

Emplear la mediación utilizando la pregunta como un pretexto para llevar al estudiante hacia la reflexión que le permita acercarse al conocimiento.

Usar el material concreto como una forma de recrear el momento de clase con el fin de estimular el pensamiento matemático de los niños.

Generar confianza en los aprendices para que se sientan seguros en el momento de enfrentarse a nuevos retos de aprendizaje.

Mejorar los resultados en la aplicación de pruebas internas y externas y de esta manera elevar los ISCE para posesionar la IE en uno de los mejores colegios a nivel local y nacional.

4.6 Metodología

La Secuencia Didáctica está conformada por 16 intervenciones para ser aplicadas a la totalidad del grupo de los grados 4° y 5°, los días martes y jueves durante 8 meses. Abarcando los componentes o pensamientos (Numérico- Variacional, Espacial-Métrico y aleatorio), que forman parte de las competencias matemáticas (Comunicación, Razonamiento y Resolución de problemas).

La secuencia didáctica fue diseñada de acuerdo a lo establecido en los Referentes Curriculares, (Lineamientos, Mallas, Matrices de referencia, Estándares, DBA), y atendiendo los parámetros que establece la Institución Educativa para hacer los planes de clase, además de tener en cuenta la coherencia vertical y horizontal que debe existir en los estándares en cuanto a la complejidad conceptual y la gradualidad en el aprendizaje matemático.

En cada una de las intervenciones, aparece una rutina de clase, acordada en la comunidad de aprendizaje (CDA) que se realiza cada ocho días a nivel institucional para evaluar cómo van los procesos en el área de matemáticas. Esta rutina comienza con una actividad que se denomina gimnasio mental, enfocada en el desarrollo de habilidades mediante el uso de actividades sencillas y acordes a la capacidad del estudiante, como: secuencias, cálculo mental (utilizando números conectados), laberintos y ejercicios de polinomios aritméticos, etc.

Además, describe las fases que se desarrollaron en las intervenciones: el inicio, Desarrollo y cierre. En el momento de la elaboración de cada una de estas intervenciones se tuvo en cuenta el hacer uso del CPA y los pasos para Resolver problemas de acuerdo a la metodología propuesta por el método Singapur con el fin de observar la actitud y asimilación por parte de los estudiantes de esta manera de aprender.

En la fase de inicio se programan actividades para indagar los pre-saberes de los estudiantes para ir abordando el tema. En la fase de desarrollo mediante una actividad o un problema, se inducía al estudiante a que inicialmente trabajara individualmente en busca de una solución y después se compartía dentro del grupo al cual pertenecía. Seguidamente, por medio de preguntas mediadas por el docente y manipulando material concreto, llegarían a construir la noción del concepto. En la fase de cierre se realizaba la socialización que consistía en escuchar el aporte de cada grupo organizado gracias al trabajo cooperativo para llegar a una puesta común. Es en esta fase donde los estudiantes refuerzan lo visto durante el desarrollo de la intervención.

Los materiales concretos utilizados por los estudiantes en el desarrollo de estas intervenciones, dependían de la temática o aprendizaje crítico que se fuera a tratar o reforzar. Estos materiales, fueron propuestos por los docentes de acuerdo a la necesidad presentada y elaborados en su mayoría por los estudiantes en colaboración con los padres de familia, ya que los materiales propuestos en el método Singapur son difíciles de encontrar en el país

Las actividades se desarrollarán utilizando la estrategia de trabajo cooperativo, el cual consiste en formar grupos de trabajo de cuatro integrantes, donde cada uno desempeñará un rol, distribuidos de la siguiente manera:

- **Dinamizador:** quien es el encargado de orientar, organizar y vigilar el trabajo dentro del grupo.
- **Relojero:** quien se encargará de llevar el control del tiempo de las actividades que se programen y ayudando al desarrollo de las mismas.
- **Materiales:** es el miembro del grupo que tiene como tarea recoger o distribuir el material con el cual se van a desarrollar las actividades y dar opiniones en el desarrollo de la misma.
- **Secretario:** quien registra los apuntes sobre las actividades y pautas a desarrollar en cada una de las actividades que se realicen en los rincones matemáticos y que al igual que los otros miembros del equipo está dentro de sus funciones dar aportes al desarrollo de las mismas.

Para detectar las fortalezas o debilidades posibles presentadas en el desarrollo de las intervenciones realizábamos la reflexión pedagógica para hacer la retroalimentación necesaria en cuanto a los factores ambientales, didácticos y de actitud que pudiesen haberse presentado para mejorarlos o reforzarlos. Esta reflexión pedagógica fue la que nos aportó información consignada en los diarios de campo que se convirtieron en herramientas indispensables para optimizar la práctica pedagógica.

4.7 Fundamentos Pedagógicos

La propuesta pedagógica se encuentra fundamentada inicialmente por el modelo curricular de la IE es Cognitivo con un enfoque Constructivista Social. Definiendo el constructivismo como un proceso de enseñanza- aprendizaje activo, basado en la reflexión de las personas, de manera que el educando va construyendo

mentalmente su entendimiento de la realidad, con base al conocimiento previo y a las nuevas experiencias.

Entre las teorías y los representantes escogidos para sustentar este modelo curricular, están: la teoría psicogenética de Jean Piaget (1948): El desarrollo es un proceso continuo de adaptación asimilación y acomodación que le permite al niño una nueva estructura mental.

Jerome Seymour Bruner; Nueva York, (1915) El conocimiento a través del descubrimiento se obtiene mediante la manipulación concreta y conceptual. Señala que el “aprendizaje por descubrimiento tiene como recompensa el hecho de haber resuelto el problema y no la aprobación de los maestros o de la sociedad”.

David Paul Ausubel (1973). El concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico. Es significativo cuando la nueva información puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial para resolver un problema determinado.

Esta fundamentación pedagógica se complementa con los aportes realizados al método de Singapur, en donde los autores más sobresalientes son:

Jerome Brunner

La forma de enseñanza en el método Singapur se basa en dos elementos clave (Treviño, 2015):

a. La estructura de la enseñanza: La enseñanza de la matemática se basa en el método inductivo y tiene tres grandes pasos:

En primer lugar, la enseñanza; da inicio por lo concreto, con la utilización de materiales y ejercicios que permiten a los estudiantes familiarizarse con los

conceptos matemáticos desde la vida cotidiana. Es decir, se parte de un problema o situación de la vida real sin introducir formalidades propias de la disciplina.

En segundo lugar, se fomenta la representación visual del problema. Así, en dibujos, gráficos, matrices u otra forma de representación los estudiantes organizan los datos conocidos (y desconocidos) que atañen al problema. De esta manera pueden tener una visión organizada y analítica de la situación que están estudiando y que han construido desde lo concreto.

Finalmente, se pasa de una representación gráfica a una abstracta de tipo matemático con signos y símbolos propios de la disciplina.

b. El currículo: en el método Singapur, el currículo tiene una concepción en espiral. En ella existen variadas oportunidades de aprender un contenido o desarrollar una habilidad, pero no repitiendo lo mismo, sino teniendo reiteradas ocasiones de resolver problemas que involucren contenidos o habilidades similares. Asimismo, en cada giro de la espiral curricular se añaden nuevos elementos que apuntan a la sofisticación de las habilidades y profundización de los contenidos.

Zoltan Dienes

Propone que el alumno se enfrente a una variedad de tareas sin repetir el mismo tipo de ellas. La variabilidad Matemática, busca potenciar el aprendizaje a partir de la multiplicidad de procedimientos matemáticos de un mismo concepto (por ejemplo, suma con y sin reserva).

Richard Skemp

Quien les aporta a los docentes en matemáticas una manera diferente de resolver las operaciones matemáticas basado en la comprensión instrumental y relacional. (Toro, 2014)

La primera de ellas la distingue como la capacidad de realizar una operación, mientras que la segunda, se refiere a la capacidad de explicar un procedimiento.

Los aportes dados por los anteriores autores son de vital importancia en el momento de elaborar las intervenciones porque en cada una de ellas se siguió la estructura curricular que el método Singapur plantea, el estudiante desarrolló diferentes actividades, pero todas se relacionaban al mismo tema; el fin de estas no era solamente dar una respuesta, sino que a su vez explicara el procedimiento para llegar a ella.

Esto nos permite lograr que el estudiante se apropie del conocimiento que lo llevará a ser parte activo en la construcción de su propio aprendizaje para que posteriormente ellos sean autónomos y se desenvuelvan con eficacia en el medio en el que viven.

En la organización de los grupos, el trabajo cooperativo es una estrategia que además de desarrollar habilidades sociales permite que todos los estudiantes ejerzan la capacidad de liderazgo desde el rol que desempeñan.

4.8 Diseño de Actividades

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEAL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO:
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA, BASICA SECUNDARIA, MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: tercero	FECHA: 8 de Agosto 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por; etc.) en diferentes contextos,

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 1 Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Específicas)		Razonamiento
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: La multiplicación y sus términos	
	EVIDENCIA: Establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones multiplicativas.	
Recursos	Físicos manipulables Botones de colores	
Tiempo/ Fecha		
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Identificar – Representar – Expresar	

<p>Actividades Metodológicas</p> <p>(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)</p>
<p>Gimnasio mental:</p> <p>Marcha cruzada para tu salud mental</p> <p>Consiste en colocar y levantar levemente la rodilla derecha y tocarla con el codo izquierdo flexionado, luego volver a una posición inicial, y posteriormente realizar el mismo movimiento, pero, al contrario; es decir, levantar levemente nuestra rodilla izquierda y tocarla con nuestro codo derecho debidamente flexionado.</p>
<p>Fase Inicio.</p> <p>Se les presentara la siguiente situación problema:</p> <p>Carlos encontró que en la tienda de la esquina la señora vende bolsas de botones, cada bolsa con 4 paquetes, cada paquete contiene 4 botones de un mismo color; tamaño y forma, un paquete de botones azules, unos rojos, unos amarillos y unos verdes.</p> <p>Para simular esta situación los estudiantes deben sacar las cuatro bolsas de cierre y los 12 botones que se les pidió con anticipación que estarían distribuidos así: 4 amarillos, 4 azules, 4 verdes 4 rojos. Estos se guardarán de tal manera que en cada bolsa quedarán los mismos</p>

colores, seguidamente se les preguntara:

¿Cuántos botones hay en total? ¿Cuántos botones hay en cada bolsa?,¿Qué similitudes encontramos?,¿Qué diferencias encontramos?

Fase Desarrollo.

Distribución y organización de grupos (5 min)

Se organiza a los participantes en grupos de 4 para realizar trabajo cooperativo en donde desarrollaran habilidades sociales como: Pedir la palabra, respetar la palabra del otro y aportar al grupo.

Se llamará a los estudiantes que se están desempeñando en la función de recibir el material y se les pedirá que traigan sus bolsa llena de botones de colores , que se reúnan con sus grupos que fueron establecidos en clases anteriores, pero con la condición que cada uno deberá traer al grupo todas las bolsas llenas con los botones de diferentes colores , es decir cada grupo quedara con 4 bolsas de cada color, es decir 4 bolas con 4 botones amarillos cada una, 4 bolsas de rojos, 4 de azules y 4 de verdes.



<http://fotos.miarroba.es/fo/3f03/2E513CFDEA2850CC5FF92850CC5FC3.jpg>

Preguntare ¿Cuántos botones amarillos hay en cada grupo?, ¿Cuántos grupos iguales hay?

Después de oír las respuestas sobre los botones y ser respondidas por ellos, escribiré en el tablero el siguiente texto, dejando los siguientes espacios en blanco:

Hay _____ grupos iguales con _____ botones amarillos en cada uno.

Para que los niños sean los que digan cuales son las palabras que irían en estos espacios.

<p>Escriba en el tablero: $4+4+4+4=16$.</p> <p>Preguntare ¿Cuántos grupos amarillos de 4 botones hay?</p> <p>Cuando ellos respondan correctamente escribiré en el tablero y ellos en sus grupos: 4 grupos de 4 es igual a 16 $4 \times 4 = 16$</p> <p>Hay 16 botones amarillos en total, en este momento analizamos la relación que existe entre la adición y la multiplicación.</p>
<p>Fase Cierre.</p> <p>Cada grupo trabajará ya con dos bolsas por integrante, es decir cada uno tendrá dos bolsas de botones amarillas, dos rojas, dos verdes y dos azules donde ellos deberán escribir la relación así:</p> <p>En 8 bolsas, cada bolsa con 4 botones ellos asociaran que 4 botones en 8 bolsas es $4 \times 8 = 32$</p>

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

AREA: matemáticas	PERIODO: primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD): 2 horas
NIVEL: BASICA PRIMARIA, BASICA SECUNDARIA, MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: tercero	FECHA: 12 de Septiembre 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 2 Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Resolución
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Adición de comparación y asociación con el modelo de barras	
	EVIDENCIA: Interpreta condiciones necesarias para solucionar un problema aditivo de transformación	
Recursos	Físicos Manipulables Modelos de barras en cartón blanco	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 23 de marzo 2016	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Efectúa Busca Resuelve	

Actividades Metodológicas

(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)

Gimnasio mental:**Percepción visual**

Observa durante un par de minutos la imagen del juego y luego, mira en la pestaña Nueva imagen. La nueva imagen tiene 10 diferencias con la anterior ¡Trata de encontrarlas! Si miras en Diferencias aparecen marcadas. Con este juego entrenarás tu memoria visual.

Se les presentaran las siguientes imágenes en el video beam.



ESTA ES LA RESPUESTA



<http://www.elclubdelingenio.com.ar/>

Fase Inicio.

Se les presentara la siguiente situación problema:

Andrea limpia su cuarto y cuenta los peluches que tiene con la sorpresa que cuenta 25 más que su amiga Susana. Si Susana tiene 18 ¿Cuántos

peluches tiene Andrea?, ¿Cuántos tendrán entre las dos?

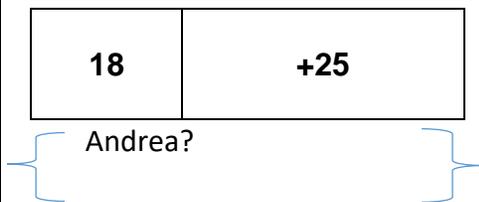
Se les indicara a los estudiantes que saquen los datos más relevantes del problema

Se escogerán tres niños al azar quienes demostraran como resolvieron el problema.

Terminada las tres intervenciones de los niños se les informa que estas respuestas quedaran plasmadas en el tablero para ser comparadas con lo que se explicara más adelante en la fase de desarrollo.

Se les escribirá en el tablero el desarrollo del problema según el modelo de barras en la fase de desarrollo.

Susana



$$18 + 25 = 43$$

1 RESPUESTA: Andrea tiene 43 peluches.

2 RESPUESTA: $43+18=61$ peluches entre ambas.

Fase Desarrollo.

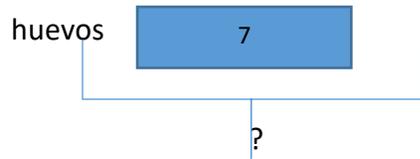
Distribución y organización de grupos (5 min)

Se organiza a los participantes en grupos de 4 como lo estipula el trabajo cooperativo.

Se llamará a los estudiantes que se están desempeñando en la función de recibir el material y se les darán 10 cubos de encajar, con los cuales deberán representar y dibujar la siguiente situación problema en su cuaderno, para lo cual tendrán 3 minutos de tiempo.

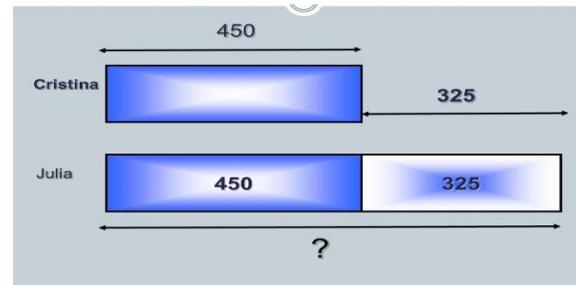
Sandra tiene 3 huevos en la nevera y compra 7 en la tienda de la esquina ¿Cuántos huevos tiene Sandra ahora?, ¿Qué diferencia encuentras

entre la cantidad que tenía y la que tiene ahora?



En una hoja que les entregare, deberán trabajar por grupos para resolver la siguiente situación problema:

**Cristina vendió 450 entradas para la kermesse.
Julia vendió 325 entradas más que Cristina.
¿Cuánta entradas vendió Julia?**



Terminado el trabajo en cada grupo se les pedirá que explique cómo desarrollaron la solución problema y como lo representaron pictóricamente

¿Qué similitudes encontramos en ambos problemas?, ¿Qué otro problema de este tipo podemos realizar?

Fase Cierre.

Cada grupo trabajará los datos para crear dos problemas más y modificará su representación mediante los cubos encajables en cada caso.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer Trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA, BASICA, SECUNDARIA, MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: tercero	FECHA: 10 de Octubre 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 1 Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y

multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Resolución
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Números conectados	
	EVIDENCIA: Solucionar problemas aditivos rutinarios de composición.	
Recursos	Físicos Cubos armables didácticos	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 30 de marzo de 2016	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Describir Comparar Cuantificar	

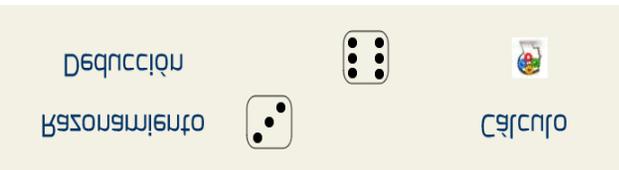
Actividades Metodológicas

(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)

Gimnasio mental:

Entrena tu percepción espacial

Si la figura que se encuentra abajo la damos vuelta como si se tratara de su reflejo ante un espejo y luego la hacemos girar. ¿Cuál es la figura resultante



<http://www.elclubdelingenio.com.ar/tag/inteligencia-espacial/>



Fase Inicio.

Distribución de grupos (5 min)

Se organiza a los participantes en los grupos de trabajo cooperativo.

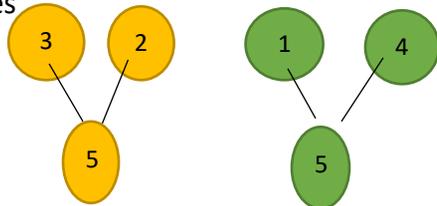
En cada grupo los estudiantes se distribuyen roles ya asignados en clases anteriores.

Se les plantea el siguiente problema:

Un niño que jugaba con un tren de 3 vagones y decide agregarle dos de ellos para que tenga mayor capacidad de carga. ¿Los vagones que tenía y que agrego como se podrían representarlos en cubos?, ¿si solo tenía 1 y agrego 4, cuantos tendrá?, ¿al agregar los vagones de diferentes maneras cambia la totalidad de ellos?

Se incentiva a los estudiantes que den sus respuestas que serán apuntadas en el tablero como números conectados para así representarlas con la imagen del tren y sus vagones

Vagones



Fase Desarrollo.

Pida a los estudiantes encargados de recibir el material que se acerquen para recibir un paquete con 10 cubos para pedirles que por grupos resuelvan:

Con los 10 cubos encuentren 5 maneras de separarlos pero que al final den la misma cantidad al ser sumadas sus partes.

¿Qué podemos concluir de estas diferentes uniones?, ¿habrá otras maneras de separarlos y que al final den el mismo resultado al ser sumados?

Posteriormente escriba en el tablero las respuestas dadas por ellos:

Opciones de respuestas:

$$1+9=10$$

$$2+8=10$$

$$3+7=10$$

$$4+6=10$$

$$5+5=10$$

$$6+4=10$$

$$7+3=10$$

$$8+2=10$$

$$9+1=10$$

Luego de que encuentren las diferentes maneras de separar los cubos deberán unirlos como números conectados, reforzando el concepto de que los números conectados que son la suma de dos o más números que dan como resultado otro número.

Fase Cierre.

Para la casa deberán realizar con los siguientes números 4 diferentes maneras de conectarlos a cada uno.

Ejemplo: $15 = 7+8$, $9+6$, $10+5$ y $11+4$

18:

24:

12:

35:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: tercero	FECHA: 24 de Octubre 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 11 Comprende y explica, usando vocabulario adecuado, la diferencia entre una situación aleatoria y una determinada y predice, en una situación de la vida cotidiana, la presencia o no del azar.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Resolución
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Probabilidad	
	EVIDENCIA: Calcular la probabilidad de un evento a partir de la descripción de un experimento aleatorio sencillo	
Recursos	Físicos-manipulables Dados y pelotas de pasta de colores	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 20 de abril de 2016	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Analizar Estimar Deducir	

https://sites.google.com/site/hectorestadistica/_/rsrc/1402260388085/simulacion/simulacion-de-lanzamiento-de-dados/dados.jpg?height=243&width=400

Fase Desarrollo.

Habiendo concluida la actividad de la cancha se les pedirá que se reúnan en los grupos de trabajo ya establecidos y se les entregara a los encargados de recibir el material una bolsa que contendrá 3 pelotas de pasta de color amarillo, 5 de color verde y 8 de color rojo.

Se les indicara que por grupos deberán ir sacando por turnos sin mirar una pelota y anotar todo el procedimiento para luego volver a introducir la pelota en la bolsa y así con cada compañero del grupo hasta que cada uno allá sacado en tres oportunidades una pelota.

Terminada esta actividad ellos discutirán los escritos que resultaron de haber sacado las pelotas uno por uno y llegarán a una conclusión grupal, pero que cada uno escribirá en su cuaderno, para esto se les darán 5 minutos.

Luego cada grupo mediante su dinamizador expondrá las conclusiones a las que llegaron.

Estas serán tomadas de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué pelota salió más veces a cada uno del grupo?, ¿Qué pelota salió menos veces a cada uno del grupo?, ¿Por qué cree que la que salió más, lo hizo?, ¿Por qué creen que la que salió menos, lo hizo?

Terminada la socialización de los grupos por parte de sus dinamizadores entre todos construiremos el concepto de lo que se entiende como probabilidad

Fase Cierre.

Desarrollar con ayuda de sus padres una ruleta de colores para la próxima clase reforzar el tema de probabilidad.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: Cuarto	FECHA: 10 de Marzo 2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)**PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL**

Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 2 Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)¹, expresados como fracción o como decimal

--

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Resolución
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: resolución de problemas	
	EVIDENCIA: Resolver situaciones aditivas rutinarias de comparación, combinación, transformación o igualación	
Recursos	Físicos-manipulables (billetes y monedas didácticos)	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 10 de marzo de 2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Describir Comparar Cuantificar	

<p>Actividades Metodológicas (Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)</p>
<p>Gimnasio mental: Cálculo mental de sumas y diferencias utilizando números conectados</p> <p>Se les darán dos números para sumar mentalmente y un minuto para resolverlo. Ejemplo: $99 + 25 = ?$</p>

Después se escucharán tres respuestas que expliquen cómo lo hicieron. De ser necesario el docente explicará el proceso de cómo utilizar el cálculo mental con números conectados redondeando a la centena: Ejemplo: $99 + 25$

Primera forma:

El docente dirá que piensen en un número 99 como $100 - 1$. Sumen 25 a 100 para obtener 125 y luego restar 1 a 125.

$$25 + 100 = 125 \quad 125 - 1 = 124$$

Segunda forma:

El docente dirá que piensen en 25 como $24 + 1$. Para que podamos hacer 100 sumando $1 + 99$ para obtener 100 y luego suman 24 a 100.

$$1 + 99 = 100 \quad 100 + 24 = 124$$

Fase Inicio.

Distribución y organización de grupos (5 min)

Se organiza a los participantes en grupos de 4 para realizar trabajo cooperativo en donde desarrollaran habilidades sociales como: Pedir la palabra, respetar la palabra del otro y aportar al grupo.

Se llamará a los estudiantes que se están desempeñando en la función de recibir el material y se le entregará un kit que contendrá billetes y monedas de varias denominaciones que será el que utilicen para resolver el problema en el momento que se le indique.

Fase Desarrollo.

En grupo se presenta la situación problema y con el material deberán pensar en cómo resolver las siguientes preguntas:

Varios compañeros de curso se reúnen y deciden contar el dinero que tienen en sus billeteras. Carlos tiene 1 billete de 50.000, Gabriela 6 de 10.000, Cesar 39 de 1.000, Sandra 30 de 2.000, Andrés 25 de 5.000 y Pedro 40 de 1.000. ¿Cuánto dinero tendrán todos?, ¿quién tendrá más dinero?, ¿quién tendrá menos dinero? y ¿cuántos billetes tendrán todos?, terminada esta actividad deberán representar las respuestas de manera concreta con los billetes didácticos.

Luego se les pedirá que resuelvan las siguientes preguntas de manera oral: ¿cuál es el billete de más alta denominación que conocen?, ¿cómo puedes cambiar un billete de \$50.000 por billetes de \$20.000 y \$10.000?, ¿existe una única forma de hacerlo, ¿cuántos billetes de

\$2.000 reciben por un billete de \$20.000? Deberán representar con billetes como hicieron para resolver cada una de las preguntas e incitarlos a que creen una pregunta que conlleve al cambio de billetes para obtener la misma cantidad que tenían.

Luego esta será expuesta ante la clase por parte de los voceros.



http://www.globalexchange.es/portals/0/Images/Monedas/peso_colombiano_billetes.png

Representan lo realizado en papel con números.

Fase Cierre.

Se le pide desarrollar un problema de suma y resta de productos de tienda que requiera el uso de intercambio de billetes y monedas didácticos.

Ejemplo: Juan compra una gaseosa que cuesta \$1.200, un pastel de \$900, un helado de \$2.600 y una oblea de \$1.600, para lo cual el pagara con 3 billetes de \$2.000.

¿Cuánto costó la compra?, ¿cuánto dinero sobro? ¿con qué otro billete pudo haber pagado?, ¿con cuántas monedas de \$500 peso pudo haber pagado la compra?

Se desarrollan los problemas de la página 23 del texto guía de la institución.

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer Trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: Cuarto	FECHA: 17-Marzo-2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 2 Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)¹, expresados como fracción o como decimal

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Específicas)		Razonamiento
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Sistema Numeración decimal.	
	EVIDENCIA: Explicar y comparar el valor de una cifra según su posición	
Recursos	Barras de números	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 17-Marzo-2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Describir Comparar Cuantifica	

<p>Actividades Metodológicas</p> <p>(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)</p>
<p>Gimnasio mental:</p> <p>Cálculo mental de diferentes tipos de secuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secuencias de números de sumas: <p>1 2 3 4 ...</p> <p>Esta secuencia es ascendente y para pasar de un número al siguiente tan solo tenemos que sumar</p> <p>1 ⁺¹ 2 ⁺¹ 3 ⁺¹ 4 ...</p>

Por lo tanto, el siguiente número de esta secuencia es $4 + 1 = 5$

- **Secuencias de números de multiplicaciones:**

1 2 4 8 ...

Esta secuencia también es ascendente pero ahora para pasar de un número al siguiente hemos ido multiplicando por 2.

1 2 4 8 ...

Por lo tanto, el siguiente número de esta secuencia es $8 \times 2 = 16$

- **Secuencias de números de sumas y multiplicaciones:**

1 5 10 14 ...

Esta secuencia también es ascendente pero ahora no estamos sumando un número ni estamos multiplicando por un número, sino que estamos alternando la suma de 4 con la multiplicación de 2.

1 5 10 14 ...

Después de sumar 4, multiplicar por 2 y sumar 4, lo siguiente es multiplicar por 2. Por lo tanto, el resultado de esta secuencia es $14 \times 2 = 28$

Secuencias de números descendentes:

Son secuencias donde cada número es menor que el anterior. Las operaciones matemáticas que tendremos que buscar como reglas son las restas y las divisiones.

14 11 8 5 ...

En el caso de esta secuencia los números son descendentes. Para pasar de un número al siguiente se ha ido restando 3.

14 11 8 5 ...

The diagram shows the sequence 14, 11, 8, 5. Green curved arrows point from 14 to 11, from 11 to 8, and from 8 to 5. Each arrow is labeled with '-3' above it, indicating the constant difference between terms.

Por lo tanto, el siguiente número de la secuencia es $5 - 3 = 2$

<https://www.smartick.es/blog/index.php/secuencias-de-numeros/>

Fase Inicio.

Distribución de grupos (5 min)

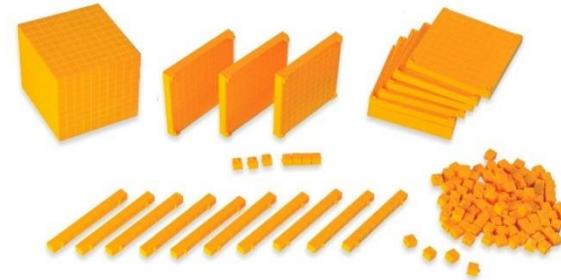
Se organiza a los participantes en grupos de 4 para realizar trabajo colaborativo en donde desarrollaran habilidades sociales como: pedir la palabra, respetar la palabra del otro y aportar al grupo.

Se llamará a los estudiantes que se están desempeñando en la función de recibir el material y se le entregará un kit que contendrá varias tarjetas de números de la siguiente manera: 10 tarjetas que tendrán el número 1, 10 que tendrán el número 10, 10 con el número 100, 10 con el número 1.000, 10 con el número 10.000 y 10 con el número 100.000, todos estos grupos de tarjetas tendrán un color diferente que será el que utilicen para resolver el problema en el momento que se le indique.

Fase Desarrollo.

Sugiero la redacción anterior de esta forma: Se pegarán en el tablero varias tarjetas de números dispuestos en columnas de tal manera que al ser sumadas formen un número de 6 dígitos:

100.000	10.000	1.000	100	10	1
100.000	10.000	1.000	100		1
	10.000	1.000			1
		1.000			1
					1



<http://materialescolar.abacus.coop/media/catalog/product/cache/1/image/650x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/fotos/46532.26.jpg>

234.215, formado por 2 centenas de mil, 3 decenas de mil, 4 unidades de mil, 2 centenas, 1 decena y 5 unidades que al ser sumados entre sí forman este número de seis dígitos.

Se les entregará el siguiente problema que deberán resolver extrayendo los datos y representarlos en las tarjetas de números;

Varios amigos se reunieron para unir el dinero que cada uno tiene en su alcancía y saber quién tiene más ahorros. entre ellos dice Juan -yo tengo 1 billete de 100.000, pedir dice - yo tengo 7 billetes de 10.000, Carolina dice -yo tengo 9 billetes de mil, Sebastián dice yo solo tengo 6 billetes de 100, Fernando se ríe y dice amigos yo solo tengo 3 billetes de 10 y Laura un poco triste comenta que no ha podido ahorrar casi nada y que solo tiene 8 billetes de 1, Todos la animan y deciden saber cuánto reunieron entre todos.

Fase Cierre.

1. Socializamos el valor del dinero a la hora de realizar compras y se le pide que realicen un ejercicio parecido al de clase, pero inventado por ellos mismos donde deberán dibujar los billetes como tarjetas de números.
2. Descomponer los siguientes números:
109.538

397.715

760.069

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer Trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: Cuarto	FECHA: 24 de Marzo 2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)**PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL**

Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 6 Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Espacial- Métrico
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Los ángulos	
	EVIDENCIA: Reconocer el o(los) instrumento(s) que utiliza(n) para medir un atributo de un objeto o evento.	
Recursos	Pitillos Reloj Palos de paletas Transportador	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 24 de Marzo 2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Identificar – Representar – Expresar	

Actividades Metodológicas

(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)

Gimnasio mental:**Asociación mental**

En el siguiente juego deberás encontrar los valores numéricos de cada uno de los elementos y encontrar el valor del vaso de café, para ello se le dará una fotocopia a color por grupo.



<http://www.elclubdelingenio.com.ar/tag/gimnasia-mental/>

Fase Inicio.

Los estudiantes se encuentran organizados en el patio de descanso, por hileras y cada uno tendrá dos pitillos. La actividad se inicia haciendo las siguientes preguntas:

- ¿Para qué nos sirven los puntos cardinales?
- ¿El oriente hacia dónde lo señalo? ¿el occidente? ¿el norte? ¿el sur?

Una vez aclarado estos conceptos, se les pide que se ubiquen mirando hacia el oriente y que giren un cuarto de vuelta hacia la derecha, ¿hacia qué punto cardinal quedas mirando?

Pregunta: cuando digo un cuarto de vuelta, según las manecillas del reloj, ¿A cuánto tiempo me refiero?

Ahora, siéntese en el piso y con los pitillos represente el movimiento que acaba de hacer.

Se le pide a uno de los estudiantes que tome el reloj de pared y ubique las manecillas en las 12 p.m. y haga girar el minutero un cuarto de vuelta hacia la derecha. ¿Qué hora es ahora?

Siguiendo la misma rutina se les hace girar $2/4$, $3/4$ y $4/4$.

Finalizada la actividad en el patio se dirigen al salón de clase y utilizando los pitillos y en tamaño más pequeño representen los movimientos que hizo con su cuerpo y los que observó en el reloj. Debe pegarlos en la hoja que cada uno tiene en su puesto.



http://www.pickdpack.com/media/catalog/product/0/5/0582-1_3.jpg

Finalizada la actividad se les pregunta:

¿Qué características comunes tienen estas figuras?

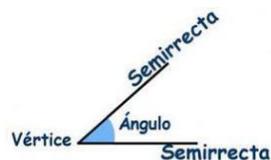
¿Observas alguna diferencia?

¿Dos semirrectas con origen común qué forman?

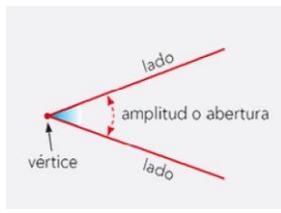
¿Con qué instrumento se pueden medir los ángulos?

Fase Desarrollo.

Se escogerá un estudiante al azar para que dibuje un ángulo y sus partes.



<http://es.plusmaths.com/wp-content/uploads/sites/2/2016/09/partes-de-un-angulo-e1473238816838.jpg>



<http://1.bp.blogspot.com/-lR0PO8n62z0/UxZeVN4Aqcl/AAAAAAAAABDw/kRjAcA3YCIY/s1600/angulos.png>

Distribución y organización de grupos (5 min)

Se organiza a los participantes en grupos de 4 para realizar trabajo cooperativo. Se les recuerda los acuerdos establecidos: Pedir y respetar la palabra del otro y aportar al grupo.

Observando las imágenes, van a construir el concepto de ángulo y a explicar cada una de sus partes que irán consignando en su cuaderno de apuntes. El secretario debe verificar que cada uno de los integrantes de su equipo lo estén haciendo. Se estipularán 10 minutos para ello

Con las respuestas de los estudiantes y la mediación del profesor se unificarán criterios.

“Dos semirrectas con origen común forman un ángulo”.

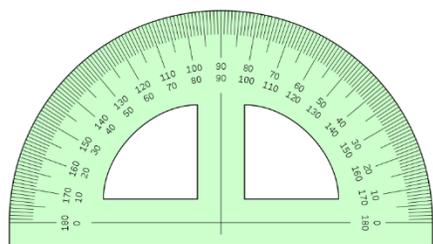
Los ángulos tienen dos elementos: - El vértice que es el origen común y los lados que son las semirrectas.

Los ángulos se expresan en grados ($^{\circ}$), su símbolo es $^{\circ}$ y se notan con letras mayúsculas.

Para construir un ángulo utilizamos un instrumento llamado transportador.

<http://2.bp.blogspot.com/-U1s773toB I/T3uksGrCUEI/AAAAAAAAAAc/Kbm6SLiVie0/s1600/Transportador.png>

El docente realiza la mediación para inducir a los estudiantes a reconocer los ángulos de 90° , sin medirlos, solo por su amplitud. Para esto muestra una escuadra y se les pregunta en donde está la abertura y qué forma tiene.



Se les indica que todas las figuras que miden 90° y se llaman ANGULOS

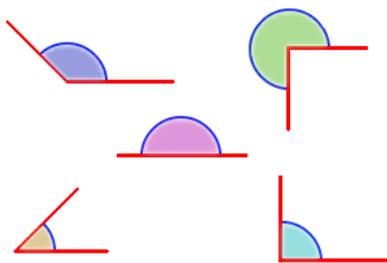
tengan esta forma, sin necesidad de medirla con el transportador podemos deducir RECTOS.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/Squadra_30_60.jpg/220px-Squadra_30_60.jpg

El encargado del material de cada grupo se acerca y lleva 10 palos de paleta y los transportadores que hagan falta en el grupo. En grupo, pero cada uno con su material, representa lo siguiente: coloque el transportador y sobre él con los palos de paleta construya el ángulo de 90° . El docente hace su mediación realizándolo en el tablero.

Con los palos y sobre el transportador, realiza ángulos más pequeños de 90° , más grandes de 90° . Socialice con sus compañeros.

Fase Cierre.



Los estudiantes regresan a sus puestos para que, en una hoja en blanco entregada por el docente, tracen diferentes ángulos y estimen sus medidas. Por lo menos deben hacer 4 ángulos.

Los del material recogen las hojas donde han trabajado y entregan los demás elementos utilizados en clase.

<http://www.monografias.com/trabajos41/angulos-triangulos/Image1147.gif>

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas

PERIODO: Primer trimestre

ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):	
NIVEL: BASICA PRIMARIA SECUNDARIA MEDIA	BASICA	DOCENTE: Francisco García
GRADO: Cuarto	FECHA: 19 de abril de 2017	

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)
DBA # 1 Interpreta las fracciones como razón, relación parte todo, cociente y operador en diferentes contextos. Evidencias de aprendizaje

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Comunicación
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Fracción como parte de un todo	
	EVIDENCIA: Representar gráfica y simbólicamente fracciones comunes en contextos continuos y discretos.	
Recursos	Físicos-comestibles	

	(torta y chocolatina- papel- cuaderno)
Tiempo/ Fecha	2 horas. 19 de abril de 2017
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Describir Comparar Cuantificar

Actividades Metodológicas (Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)
<p>Gimnasio mental:</p> <p>Cálculo mental por asociación.</p> <p>Dado el listado de números los niños deberán asociar las cantidades por decenas</p> <p>$2 + 8 = 10$</p> <p>$3 + 7 = 10$</p> <p>$4 + 6 = 10$</p> <p>$5 + 5 = 10$</p> <p>Ejemplo: $5 + 6 + 5 + 1 - 12 + 14 + 18$</p> <p style="padding-left: 40px;">$25 + 15 + 30 - 36 + 18 + 14$</p> <p style="padding-left: 40px;">$21 + 11 + 9 - 7 + 9 + 13 - 17 + 33 + 7$</p>
<p>Fase Inicio.</p> <p>Distribución de grupos (5 min)</p> <p>Se organiza a los participantes en grupos de 4 integrantes. El docente entrega a cada participante un papelito de color diferente a cada uno. El</p>

docente solicita a los estudiantes que busquen los otros papelitos de diferente color para conformar grupos de 4 personas.

En cada grupo los estudiantes se distribuyen roles de la siguiente manera:

Vocero: cinta azul comunica los resultados de su grupo

Relojero: cinta roja controla el tiempo de las actividades

Dinamizador: cinta amarilla se encarga de que todos participen y se respeten los turnos

Secretario: cinta verde recoge los materiales y toma nota sobre las discusiones.

El dinamizador se encarga de que el grupo escoja un nombre corto que lo identifique. El docente anota los nombres en el tablero con la intención de que todos los grupos participen por igual.

Ya distribuidos por grupos de cuatro se les mostrará dos tortas pequeñas que (una en partes iguales y otro en partes desiguales) se encuentra dividida para preguntarles:

¿Qué observan fuera de que es una torta?, ¿qué forma tiene?, ¿se le pueden trazar diagonales?, ¿cuánto estima que pesa?, ¿qué textura observa?, ¿está completa? Se invita al relojero del color azul a que tome un pedazo. ¿Cómo se ve ahora la torta? ¿En cuántas partes está dividida? ¿Qué relación hay entre las partes de la torta?

ACUERDOS: Los mismos estudiantes crearán unos parámetros para las intervenciones de cada grupo en la actividad.

Fase Desarrollo.

En grupo se presenta la situación problema
estudiantes dramatizan la situación



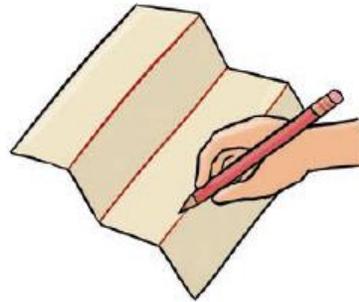
y como material se distribuyen chocolatinas. Los
mientras van representado en gráfico.

<http://www.tuanapastamalzemeleri.com/uploads/urunler/2457349-cikolata-esansi-chocolate-fragrange-oil-sabun-esanslari-beylikduzu-pasta-ve-sabun-malzemeleri-tuana-butik-pasta2.jpg>

Jacinto se iba a comer una barra de chocolate, pero llegó Lola y le pidió un cuarto de la barra, que Jacinto gustosamente le compartió. Cuando Jacinto iba a probar un pedazo, Aureliano le dijo “oye, por favor dame un tercio de lo que te queda”. Jacinto le dijo “¡Por supuesto!”. Cuando Jacinto por fin iba a probar su chocolatina, el director se comió la mitad de lo que le quedaba.

(a) ¿Quién comió más chocolate? Se propone que cada uno explique individualmente y luego se compartan las respuestas.

Representan lo realizado en papel.

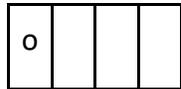


Se les pide que escriban en cada parte del papel que han doblado para representar la chocolatina, el nombre del que se comió esa parte y su representación numérica.

Se los pide a los voceros que expongan los resultados obtenidos frente al grupo.

Se representa gráfica y numéricamente lo realizado concluyendo frente a la noción de unidad y partes de la fracción.

J			
a			
c			
i			
n			
t			



Jacinto comió 1 pedazo de Cuatro



Se comió 1 pedazo de 3



Se comió la mitad

Cada uno comió la misma cantidad (1 un cuarto)

Fase Cierre.

¿Se pregunta cómo se representa numéricamente lo que sucedió?

¿Se presenta la noción de fracción desde cómo surgen los fraccionarios?

Se concluye colectivamente los términos de la fracción y representación en la recta, gráfico y numérico.

Se le pide desarrollar las actividades 1,2 y 3 de la página 35 del libro del estudiante

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer Trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe
GRADO: Cuarto	FECHA: 16 de agosto del 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)
DBA # 1 Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)	Razonamiento
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos,	TEMA: Resolución de Problemas de comparación, utilizando el modelo de barras.

Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	EVIDENCIA: Resolver situaciones aditivas rutinarias de comparación, combinación, transformación e igualación.
Recursos	Cinta tirro de colores
Tiempo/ Fecha	2 horas. 16 de agosto de 2016
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Identificar Analizar Comparar Representa

<p>Actividades Metodológicas (Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)</p>	
	<p>Gimnasio mental: Marcha cruzada para tu salud mental</p> <p>Consiste en colocar y levantar levemente la rodilla derecha y tocarla con el codo izquierdo flexionado, luego volver a una posición inicial, y posteriormente realizar el mismo movimiento, pero, al contrario; es decir, levantar levemente nuestra rodilla izquierda y tocarla con nuestro codo derecho debidamente flexionado.</p> <p>http://bit.ly/2sKwqkX</p>
<p>Fase Inicio. Es este momento que se recordarán los pasos que propone el método Singapur, basado en los 4 que propone Polya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lee el problema. 	

2. Decide de qué o de quién se habla.
3. Dibuja una barra unidad (rectángulo).
4. Relee el problema frase por frase.
5. Ilustra las cantidades del problema.
6. Identifica la pregunta.
7. Realiza las operaciones correspondientes.
8. Escribe la respuesta con sus unidades.

Seguidamente, se le entrega a cada estudiante una ficha en donde aparece el logo de la institución, nombre, grado y fecha y el siguiente problema de suma, con un mínimo grado de dificultad para que lo resuelvan de la manera que estimen conveniente y respondan al siguiente interrogante: ¿cuáles son las palabras claves que debo tener en cuenta al momento de solucionar el problema?

SITUACION PROBLEMA

Lina compró un televisor y una nevera. El televisor costó \$ 2'500.000 y la nevera, y la nevera \$ 550.000 más que el televisor. ¿Cuál fue el costo de la nevera?

(Tendrán 5 minutos para resolverlo, pero si terminan antes levante la mano para avisar).

Finalizado los 5 minutos, se les pide a los tres primeros que levantaron la mano que pasen al tablero para que sustenten el proceso que hicieron para solucionar el problema. En común acuerdo se dedujo que las palabras claves que ayudaban a solucionar el problema eran "más qué".

Tomando como base lo realizado por los estudiantes en el tablero realizaré la mediación para complementar el problema e inducirlos a que los datos de un problema pueden ser representados pictóricamente y recalcarles la importancia de seguir uno a uno los pasos para comprender el problema

Fase Desarrollo.

Se organizan los estudiantes para el desarrollo de las actividades formando grupos mediante la técnica de trabajo cooperativo y se

establecen los acuerdos para desarrollar las habilidades sociales: levantar la mano, hacer silencio, aportar en el grupo y explicar al que no entienda. (5 minutos).

Finalizada la mediación del docente los estudiantes responderán el siguiente interrogante: ¿Cómo puedo representar gráficamente los datos de una situación problema?

Los estudiantes observaran lo realizado por el docente en el tablero, utilizando la cinta tirro de Colores, repasa los bordes con el marcador y quita la cinta.



<http://bit.ly/2rHUxmW>

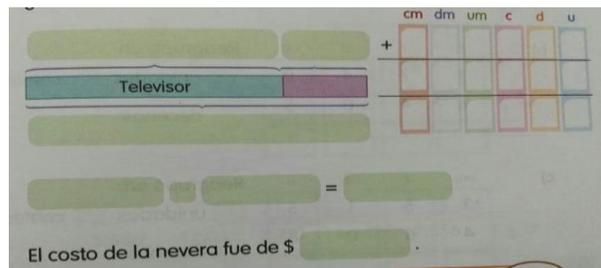
Se pregunta:

¿Qué forman tienen? ¿En la vida real qué objetos tienen esta forma? ¿La parte amarilla que crees que representa en un problema? ¿Y la negra?

A ésta representación pictórica lo llamaremos Modelo de barras.

¿El problema anterior, se puede representar por medio de este modelo de barras?

Se selecciona a un estudiante para que utilizando cinta tirro de color verde y morada, haga la barra del problema del inicio. Los estudiantes deben llegar a la siguiente representación pictórica.



(Ming, 2016)

En grupo, pero cada uno en su cuaderno de apuntes van a solucionar la siguiente situación problema. Carita feliz para el grupo en donde todos los integrantes terminen iguales y utilicen la cinta de colores para representar pictóricamente el problema en el piso.

SITUACIÓN PROBLEMA

En una institución educativa hay 1.855 niños y 1.799 profesores menos que niños. ¿Cuántos profesores y niños hay en el colegio en total'?

Los estudiantes deben presentar un modelo de barras como el siguiente



Con la mediación del docente se ayudará a los niños a que rescaten los elementos más importantes al utilizar un modelo de barras.

El Modelo de Barras como estrategia para solucionar problemas es importante tener en cuenta que los niños usen objetos concretos (dibujos), para formar los grupos y luego unirlos. Cuando se pase a lo pictórico es recomendable mantener algunas características de los objetos concretos (colores y las partes). Ver la barra como un todo comprendido en dos partes. El objetivo es encontrar las dos partes para encontrar el todo.

Fase Cierre.

En esta fase se llama al del material para que lleve la guía con 4 problemas (uno de cada operación con números naturales) y una hoja de examen cuadrículada en donde deben resolverlos y utilizar la cinta de colores para hacer las barras. Tienen 20 minutos para hacerlos.

SITUACIÓN PROBLEMA

1. La población de Ibagué durante el año durante el año 2.013 era de 548.398 habitantes. La población de la ciudad de Cali en el mismo año fue de 1'797.058 habitantes más que la de Ibagué. ¿Cuál era la población de Cali durante el año 2013?
2. Juan compró una lavadora en \$ 835.450 y una estufa en \$ 521.300. ¿Cuánto más pagó por la lavadora que por la estufa?
3. Juan y Claudia juegan a los dados. Juan ha ganado 4 veces y Claudia ha ganado 5 veces más que él. ¿Cuántas veces ha ganado Claudia?
4. Francisco gana \$36.000 durante 6 días de trabajo. ¿Cuánto gana a diario si cada día recibe el mismo pago?

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO:
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD): 2 horas
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe Laguado.
GRADO: Cuarto	FECHA: 1 de septiembre 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 6 Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Espacial- Métrico
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Noción de Ángulo	
	EVIDENCIA: Reconocer el o(los) instrumento(s) que utiliza(n) para medir un atributo de un objeto o evento.	
Recursos	Pitillos Reloj Palos de paletas Transportador	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 1 de septiembre 2016	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Identificar – Representar – Expresar	

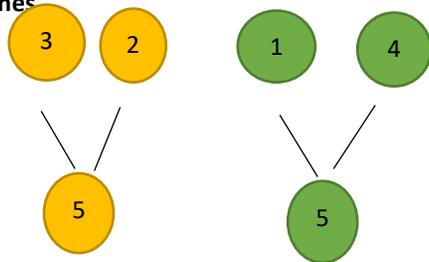
Actividades Metodológicas**(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)****Gimnasio mental:****Numero Conectados (cálculo mental)**

Se les plantea el siguiente problema:

Había un niño que jugaba con un tren de 3 vagones, y decide agregarle dos vagones para que tenga mayor capacidad de carga. ¿los vagones que tenía y que agrego como se podrían representar con los cubos?, ¿si solo tenía 1 y agrego 4, cuantos tendrá ?, ¿al agregar los vagones de diferentes maneras cambia la totalidad de ellos?

Se incentiva a los estudiantes que den sus respuestas que serán apuntadas en el tablero como números conectados para así representarlas con la imagen del tren y sus vagones

Vagones

**Fase Inicio.**

Los estudiantes se encuentran organizados en el patio de descanso, por hileras y cada uno tendrá dos pitillos. La actividad se inicia haciendo las siguientes preguntas:

- ¿Para qué nos sirven los puntos cardinales?
- ¿El oriente hacia dónde lo señalo? ¿el occidente? ¿el norte? ¿el sur?

Una vez aclarado estos conceptos, se les pide que se ubiquen mirando hacia el oriente y que giren un cuarto de vuelta hacia la derecha, ¿hacia qué punto cardinal quedas mirando?

Pregunta: cuando digo un cuarto de vuelta, según las manecillas del reloj, ¿A cuánto tiempo me refiero?

Ahora, siéntese en el piso y con los pitillos represente el movimiento que acaba de hacer.

Se le pide a uno de los estudiantes que tome el reloj de pared y ubique las manecillas en las 12 p.m. y haga girar el minutero un cuarto de vuelta hacia la derecha. ¿Qué hora es ahora?

Siguiendo la misma rutina se les hace girar $2/4$, $3/4$ y $4/4$.

Finalizada la actividad en el patio se dirigen al salón de clase y utilizando los pitillos y en tamaño más pequeño representen los movimientos que hizo con su cuerpo y los que observó en el reloj. Debe pegarlos en la hoja que cada uno tiene en su puesto.



<http://bit.ly/2sFKcVT>

Finalizada la actividad se les pregunta:

¿Qué características comunes tienen estas figuras?

¿Observas alguna diferencia?

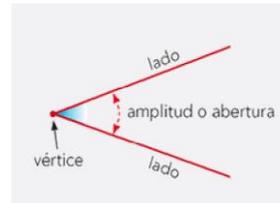
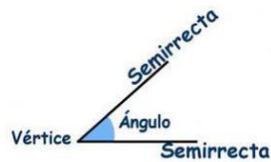
¿Dos semirrectas con origen común qué forman?

¿Con qué instrumento se pueden medir los ángulos?

Fase Desarrollo.

Se escogerá un estudiante al azar para que

dibuje un ángulo y sus partes.



<http://bit.ly/2qVVuUR>

Distribución y organización de grupos (5 min)

Se organiza a los participantes en grupos de 4 para realizar trabajo cooperativo. Se les recuerda los acuerdos establecidos: Pedir y respetar la palabra del otro y aportar al grupo.

Observando las imágenes, van a construir el concepto de ángulo y a explicar cada una de sus partes que irán consignando en su cuaderno de apuntes. El secretario debe verificar que cada uno de los integrantes de su equipo lo estén haciendo. Se estipularán 10 minutos para ello

Con las respuestas de los estudiantes y la mediación del profesor se unificarán criterios.

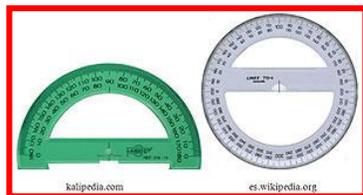
“Dos semirrectas con origen común forman un ángulo”.

Los ángulos tienen dos elementos: - El vértice que es el origen común y los lados que son las semirrectas.

Los ángulos se expresan en grados ($^{\circ}$), su símbolo es \sphericalangle y se notan con letras mayúsculas.

Para construir un ángulo utilizamos un instrumento llamado transportador.

<http://bit.ly/2qRtl5Z>



El docente realiza la mediación para inducir a los estudiantes a reconocer los ángulos de 90° , sin medirlos, solo por su amplitud. Para esto muestra una escuadra y se les pregunta en donde está la abertura y qué forma tiene.

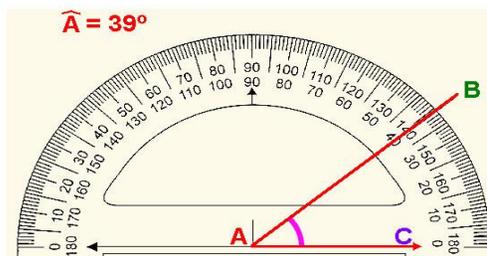
Se les indica que todas las figuras que tengan esta forma, sin necesidad de medirla con el transportador podemos deducir que miden 90° y se llaman ANGULOS RECTOS.



<http://bit.ly/2qW9QV1>

El encargado del material de cada grupo se acerca y lleva 10 palos de paleta y los transportadores que hagan falta en el grupo. En grupo, pero cada uno con su material, representa lo siguiente: coloque el transportador y sobre él con los palos construya el ángulo de 90° . El docente hace su mediación realizándolo en el tablero. Con los palos y sobre el transportador, realiza ángulos más pequeños de 90° , más grandes de 90° . Socialice con sus compañeros.

Fase Cierre.



<http://bit.ly/2sFyTgf>

Los estudiantes regresan a sus puestos para que, en una hoja en donde aparecen varios ángulos, estimen su amplitud.

Después, ellos deben proponer 4 ángulos y estimar su amplitud.

Los del material recogen las hojas donde han trabajado y entregan los demás elementos utilizados en clase.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD): 2 horas
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe Laguado
GRADO: Cuarto	FECHA: 28 de septiembre de 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.
 Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.
 Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 8 Multiplica o divide el numerador y el denominador de una fracción por un mismo número para hacerla equivalente a otra y

comprende la equivalencia en diferentes contextos.
 Aprendizaje crítico: Fracción parte Todo.

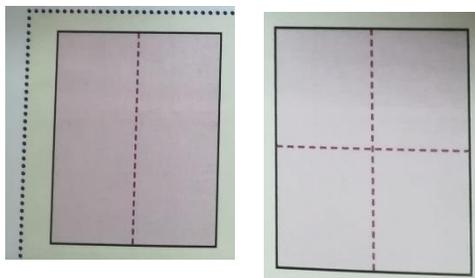
Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Específicas)		Comunicación
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Noción de fracción EVIDENCIA: Reconocer la fracción como parte-todo, como cociente y como razón.	
Recursos	Fichas de deportes Hojas Blancas Colores Colbón	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 28 de septiembre de 2016	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Identificación Organización Argumentación	

Actividades Metodológicas
 (Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)

Gimnasio mental:
Marcha cruzada para tu salud mental

A los estudiantes se les entrega una hoja cuadriculada y se les pide que haga un rectángulo de 20 cm de ancho por 10 cm de largo. Se les pide que lo doblen por la mitad y describen en cuántas partes quedó dividido. Después que pliegan la otra mitad. ¿En cuántas partes quedó dividido ahora? ¿Cómo puedo escribir numéricamente el enunciado cada parte es una mitad del todo? ¿Cada parte es un cuarto del todo?

Se hace la mediación para que el estudiante llegue a la siguiente conclusión:

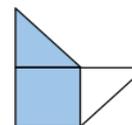
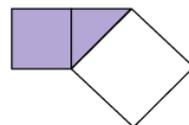
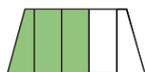


Se escriben en el tablero los aportes de los estudiantes sobre las preguntas hechas anteriormente y se le proponen otras situaciones de reparto para recordar los términos de la fracción.

Fase Inicio.

Se continúa con la siguiente actividad: **Hay Partes de Partes**

Identificación de diferentes esquemas de división de figuras u objetos.



Se orienta la actividad para que los estudiantes escriban la fracción numéricamente y su lectura respectiva para mostrar qué parte de las figuras está coloreadas. (La realizan individualmente y en 5').

Se hace la reflexión al grupo con los siguientes interrogantes:

- ¿qué debe tener en cuenta cuando divide figuras para representar fracciones?
- ¿qué representan los números dos y cinco en la fracción dos quintos?

Estos dos interrogantes, permiten deducir las condiciones necesarias para una fracción (Una Unidad dividida en partes iguales)

Fase Desarrollo.

Se organizan los estudiantes para hacer trabajo cooperativo, utilizando fichas de colores. Deben distribuirse los roles a desempeñar en esta

sesión de trabajo. Tienen 5 minutos.

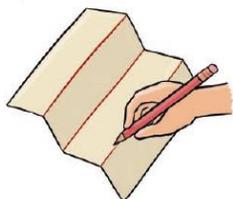
En grupo se presenta la situación problema y se llama al del material para que lleve la chocolatina, las hojas que necesitaran para el desarrollo de las actividades.

ACTIVIDAD 1.

Jacinto se iba a comer una barra de chocolate, pero llegó Lola y le pidió un cuarto de la barra, que Jacinto gustosamente le compartió. Cuando Jacinto iba a probar un pedazo, Aureliano le dijo “oye, por favor dame un tercio de lo que te queda”. Jacinto le dijo “¡Por supuesto!”. Cuando Jacinto por fin iba a probar su chocolatina, el director se comió la mitad.

K (a) ¿Quién comió más chocolate? Se propone que cada uno explique individualmente y luego se compartan las respuestas.

Representan lo realizado en papel.



Se pide que sombree la primera parte que se comió Lola. Los estudiantes dividirán el papel por la mitad nuevamente, contarán todas las partes nuevamente y comparará a que corresponde lo que se había sombreado. Se representará numéricamente.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

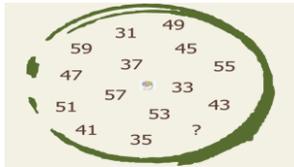
AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe Laguado.
GRADO: Cuarto	FECHA: Octubre 11 de 2016

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL Reconoce nociones básicas de estadística (población, muestra, variable cuantitativas y medidas de tendencia central)

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)
DBA # 15 Calcula el promedio (la media) e identifica la moda en un conjunto de datos.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Razonamiento
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Nociones básicas de estadística (población, muestra, variables cuantitativas y medidas de tendencia central)	
	EVIDENCIA: Establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones	

	multiplicativas.
Recursos	Taller, material manipulable, tablas.
Tiempo/ Fecha	2 horas. 11 de octubre de 2016
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Razonamiento, comunicación. Interpretación

<p>Actividades Metodológicas (Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)</p>	
<p>Gimnasio mental: Encuentra el numero Razona y encuentra el número que falta. Ejercitación</p>	 <p>http://bit.ly/2qYWNSF</p>
<p>Fase Inicio.</p> 	<p><u>Conozco la muestra y la población</u></p> <p>1. Leo la siguiente información y la analizo con mi compañero</p>

<http://bit.ly/2rHZ48S>

Juan va a la tienda y compra los siguientes dulces: Un bombon \$300, un barritele \$200, Una picada \$500, unos esparkis \$ 1000 y una chokolatina \$200.

Ordenar los datos de menor a mayor

La moda de un conjunto de datos es el dato que más se repite.

La moda de los datos anteriores es _____

La media de un conjunto de datos se calcula sumándolos y dividiendo el resultado entre el número de ellos

Halla la media de los datos anteriores _____

2. Me imagino

En una finca hay los siguientes animales

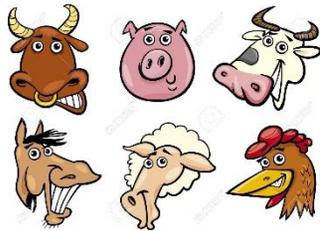
Animales cantidad

Vacas 30

Caballos..... 40

Gallinas 50

Cerdos 60



Hallo la población: animales

<http://bit.ly/2sGeisu>

Hallo la muestra: Vacas, caballos, gallinas, cerdos

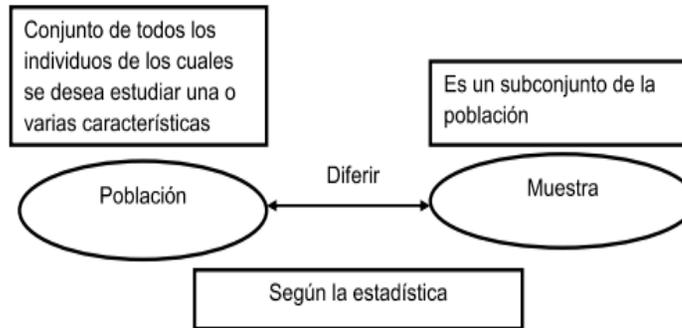
Fase Desarrollo.

Según la estadística, la POBLACIÓN es el conjunto de todos los individuos de los cuales se desea estudiar una o varias características, mientras que la muestra es un subconjunto de la población

ACTIVIDAD 1

Identifico la población y muestra en cada

P: Población y M: Muestra



situación:

1. En una universidad se para saber cuál es el helado
2. En un barrio se pregunta a 50 familias quienes viven en casa propia, alquilada o familiar
3. En un colegio se desea saber cuál es el deporte predeferido. Se le pregunta a 80 niños
4. De 180 niños de quinto la mitad tienen ojos cafés
5. De 200 animales se reconoce que la cuarta parte son carnívoros
6. De 50 trabajadores la mitad son hombres
7. De los operadores de telefonía celular los de mayor preferencia son Movistar

encuentran a 100 estudiantes que más le gusta

ACTIVIDAD 2

En la siguiente lista coloreo de rojo muestra

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| Universidades | Selección Colombia |
| Grado 6-2 | Deportivo Cali |
| Barrio San Luis | Deportivo América |
| Instituciones Educativas | Empresa de Transporte |
| Colombia | Rio Cali |
| Cali | Blanco y Negro |
| Bogotá | La azul plateada |

los que son población y verde los que son muestra

Fase Cierre.

Contesto verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- a. La población es el subconjunto de la muestra()
- b. La muestra es el subconjunto de la población ()

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD): 2 Horas
NIVEL: BASICA PRIMARIA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe
GRADO: quinto	FECHA: Marzo 8 2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 2 Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)¹, expresados como fracción o como decimal. (Tomado de los Derechos Básicos del grado cuarto)

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Comunicación
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Redondeo y Estimación.	
	EVIDENCIA: Ordenar números utilizando la recta numérica Ordenar secuencias numéricas de acuerdo con las relaciones mayor que y menor que.	
Recursos	Discos de números Cinta tirro de colores.	
Tiempo/ Fecha	2 horas, marzo 8 2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Identificar – Representar – Expresar	

Actividades Metodológicas

(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)

Gimnasio mental:

Percepción espacial

Cada uno de los estudiantes recibirá en fotocopia a color la imagen para desarrollar la actividad.

La consigna de este juego consiste en tomar la imagen, darla vuelta como si se tratara de su reflejo ante un espejo, luego hacerla girar y encontrar cuál de las opciones es la resultante.

Para ello tendrán 5 min



<http://bit.ly/2rMcukm>

Fase Inicio.

Le presentaré a los niños la siguiente situación problema:

La profesora Sandra tiene 47 años. ¿Esto significa que está más cerca de los 40 o de los 50?

Pasados 3 minutos, se les pregunta: ¿qué estrategia usaron para responder la pregunta? La palabra estimar, ¿con cuál otra palabra conocida la relacionan? ¿Cuál es el número más pequeño o menor? ¿Cuál es el número más grande o mayor?

Aquí se les recalca a los estudiantes que para estimar el resultado de una operación deben aproximar los términos involucrados a la unidad

de orden más conveniente.

Se les pide que describan situaciones donde intervenga la palabra aproximar.

Finalmente, se le entrega, un pedazo de cinta tirro a un estudiante elegido al azar para que lo represente en el tablero, haciendo énfasis en que para organizar los números podemos usar la recta numérica y de allí se puede llegar a la respuesta: La profesora está más cerca de los 50.

Fase Desarrollo.

Distribución y organización de grupos (5 min)

Se organiza a los estudiantes en grupos de 4 para desarrollar las actividades, mediante la estrategia de trabajo cooperativo. Se recuerdan los acuerdos ya establecidos como: Pedir y respetar la palabra del otro y aportar al grupo.

Se llamará a los estudiantes que se están desempeñando en el rol de encargado del material, para que lleven el kit de trabajo que constará de:

- 4 actividades, en donde cada integrante del equipo liderará una para desarrollarla dentro del grupo.

-cinta tirro de color

-hojas blancas

-Hoja de conclusiones.

Las conclusiones deben ir dirigidas a responder a los siguientes interrogantes y será el secretario quien las escribirá y socializará.

Cuando formaste nuevos números, ¿qué expresión usaste para indicar que el número era mayor o menor?

¿Identificaste el símbolo y su significado que se utiliza para estimar? Escríbelo.

El término estimar, ¿con qué otra palabra se puede relacionar?

Elaboren los 4 integrantes del grupo, una oración que resuma lo que se debe hacer para estimar el resultado de un número.

El dinamizador del grupo, será el encargado de entregarle la actividad a cada uno.

ACTIVIDAD N° 1 Pon a Trabajar al Grupo

Muestren con discos de números una cantidad que sea 10, 100, 1000, 10.000 o 100.000 unidades mayor o menor que los siguientes números.

- a) 12.095 b) 24.209 c) 37.460
- d) 50.247 e) 73.856 f) 89.998



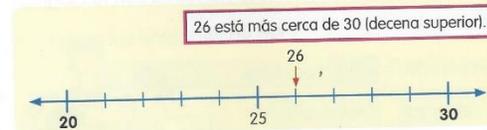
Quien lidera esta actividad deberá registrar en una de las hojas blancas 3 cantidades, dibujando los discos de números con la nueva cantidad formada.

(Ming, 2016)

ACTIVIDAD N° 2 Mira y aprende

Observa con atención el siguiente ejemplo.

- a) Redondea 26 a la decena más cercana.
 26 está entre 20 y 30.
20 es la **decena inferior** y **30** es la **decena superior**.
 ¿Qué decena está más cercana a 26? ¿20 o 30?
 Podemos usar una recta numérica para redondear números.



26 redondeado a la decena más cercana es **30**.

Escribimos: **26 ≈ 30**

El símbolo "≈" significa "aproximadamente igual a".

- b) Redondea 65 a la decena más cercana.

(Ming, 2016, pág. 32)

Ahora, siguiendo el ejemplo en una de las hojas en blanco, realiza el siguiente ejercicio. La recta numérica debes hacerla utilizando la cinta tirro de Colores.

Ejercicio: Redondea 65 a la decena más cercana.

ACTIVIDAD N° 3 Trabaia en pareja

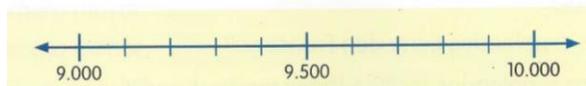
Redondear números a la centena más cercana es una forma de **estimar** números a la **centena más cercana**.

+ Redondea 432 a la centena más cercana.

Recuerda: Para desarrollar el ejercicio, guíate por la actividad anterior, utiliza la cinta para representar la recta numérica y hazlo en una de las hojas blancas.

ACTIVIDAD N° 4 Haz v aprende

En la hoja en blanco que te queda, representa la siguiente recta numérica. Utiliza la cinta y realiza el siguiente ejercicio.



(Ming, 2016, pág. 35)

- Redondea los números a la unidad de mil Más cercana.

- 9.285 - 3.409 - 63.810

Los estudiantes tendrán 30 minutos para desarrollar las 4 actividades, el docente estará atento al trabajo que están realizando los estudiantes.

Terminado el tiempo estipulado, se socializarán las actividades y en cada una intervendrán 2 grupos siendo seleccionados los del rol de relojero para hacer la sustentación. El secretario de cada uno de los grupos que van sustentando, hacen entrega del paquete de hojas en donde desarrollaron las actividades.

Los dos grupos restantes, presentaran las conclusiones a las que llegaron a medida que iban resolviendo las actividades. Las ideas más relevantes que serán escogidas con la participación de todos los participantes, pero mediadas por el profesor se irán anotando en el tablero,

para que los estudiantes individualmente las escriban en la agenda de trabajo.

La última conclusión debe apuntar a la siguiente respuesta: Para **estimar el resultado de un número o de una operación** se redondean los términos de la operación a un orden de unidad que facilite el cálculo. Luego, se opera con los valores redondeados.

Fase Cierre.

Individualmente los estudiantes, resolverán las siguientes situaciones problema, redondeando los números a un orden de unidad que facilite el cálculo. Recuerda hacer uso de los pasos para resolver un problema.

- a) En una granja avícola, una gallina pone 356 huevos en 18 meses. ¿cuántos huevos pone aproximadamente la gallina en un mes?
- b) Leonardo gastó \$123.260 en la compra de 12 pares de medias. ¿cuánto le costó aproximadamente cada par?

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEAL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primero
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD): 2 horas
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe Laguado.
GRADO: Quinto	FECHA: Marzo 10 del 2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL
Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)
DBA # 1 Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Resolución
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: Sistema de numeración decimal	
	EVIDENCIA: solucionar problemas rutinarios multiplicativos de adición repetida	
Recursos: Discos de números fichas de trabajo	Discos de números fichas de trabajo	
Tiempo/ Fecha	2 horas. Marzo 10 del 2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Observación Comparación Deducción	

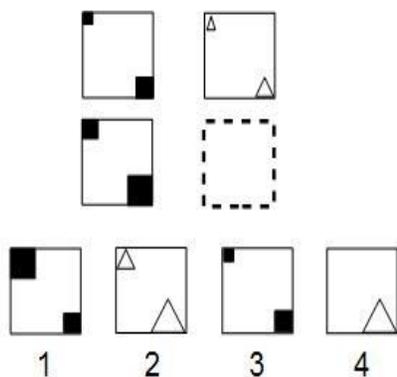
Actividades Metodológicas

(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)

Gimnasio mental:

Completa la secuencia

Los estudiantes recibirán una fotocopia en donde deberán encontrar la figura que sigue según la secuencia. Para ello tendrán 3 minutos. Finalizados los 3 minutos se escogen de la lista 3 estudiantes al azar para que en el tablero hagan la figura que sigue.

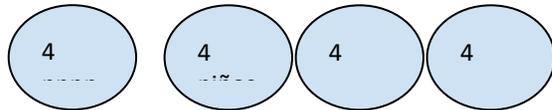


<http://bit.ly/2sa8cnc>

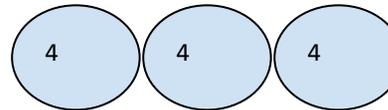
Fase Inicio.

A continuación, se les indica a los estudiantes que se enumeren siguiendo la secuencia de los números impares empezando desde 1 hasta el 21. Asignado el número a cada estudiante se van formando los grupos a medida que la docente lo vaya indicando y a su vez se van dibujando en el tablero para después preguntar a los estudiantes:

- ¿Cuántos grupos hay? ¿Cuántos niños hay en cada grupo? ¿Cuántos niños hay en total?

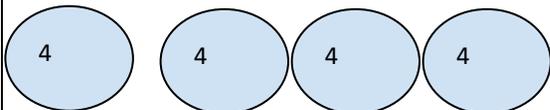


G impar 1 G. impar 3 G. impar 5 G. impar 7



G impar 17 G. impar 19 G. impar 21

Cada grupo de cuatro niño



G impar 9 G. impar 11 G. impar 13 G. impar 15

Se invita a un integrante del grupo impar 7 a representar numéricamente por la operación que crea conveniente lo que pictóricamente observa. Aquí se aprovecha para recordar los términos y deducir el concepto y sentido de la multiplicación.

Fase Desarrollo.

Para preparar a los estudiantes en el trabajo a realizar, se formarán grupos mediante la técnica de trabajo cooperativo y se establecen los acuerdos para desarrollar las habilidades sociales, levantar la mano, hacer silencio, aportar en el grupo y explicar al que no entienda

Se entrega la ficha con un problema, se solicita seguir los momentos de un problema (comprender el problema, subrayar datos claves, parafrasear el problema, graficar la solución.

Reconocer la multiplicación como veces que se suma sucesivamente un número.

Seguidamente, los del material llevan al grupo los discos de número y las hojas de trabajo.

1

10

100

100 etc.

Se pide que se resuelva grupalmente de forma individual y luego con el uso de material se haga grupal.

Se entrega la ficha

El costo de una caja de chocolates es de \$4.326. ¿Cuál es el costo de 4 cajas de chocolates?

(Ming, 2016)

Se socializa el trabajo realizado en los grupos.

Fase Cierre.

Los estudiantes realizarán la página 88-89 que se les entregará individualmente en fotocopia del libro Singapur 3, cuaderno de trabajo.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD): 2 horas
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe Laguado
GRADO: Quinto	FECHA: Abril 27de 2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)
<p>PENSAMIENTO ESPACIAL METRICO</p> <p>Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos.</p> <p>Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones</p> <p>Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.</p> <p>Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características</p>

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)
DBA # 2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Razonamiento
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: La Potenciación y la Radicación	
	EVIDENCIA: Reconocer que en una figura plana se puede medir la longitud y la superficie.	
Recursos	Cubos de balsa de 2 cm. Cubos de rubik	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 27 de Abril 2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Observación Comparación Deducción	

<p>Actividades Metodológicas (Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)</p>
<p>Gimnasio mental: Cálculo Mental Se les propone a los estudiantes que realicen operaciones sencillas para ejercitar la habilidad mental. Eje: “Piense en un número multiplíquelo por 2, súmale 4 y réstale 10”. Después se les plantea el siguiente polinomio para continuar practicando el proceso para resolver operaciones combinadas:</p>

Se les recuerdan los pasos que deben seguir en orden para efectuar operaciones combinadas con signos de agrupación

- 1° Resolver desde dentro hacia afuera.
- 2° Resolver primero paréntesis () y luego los corchetes { } y después las llaves [].
- 3° Resolver Primero operaciones Mayores (potencia, raíz, Multiplicación, División), de izquierda a derecha.
- 4° Realizar todas las adiciones y sustracciones de izquierda a derecha.
- 5° Resolver en orden secuencial.

Fase Inicio.

Se muestra la cara de un cubo y se pregunta:

- ¿Qué forma tiene la cara que podemos ver de frente?
- ¿Cuáles características sabes del polígono observado?
- ¿Qué podemos medir en el cuadrado?
- ¿Conociendo la medida de los lados qué podemos hallar?
- ¿Cómo puedo hallar la superficie del cuadrado?
- ¿Cómo puedo hallar el área del cuadrado?

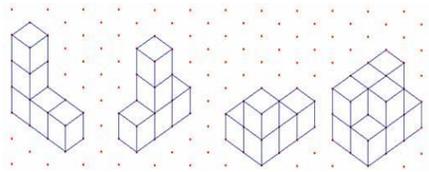
Aquí se establece la equivalencia entre superficie y área en figuras de dos dimensiones.

Fase Desarrollo.

Para preparar a los estudiantes en el trabajo a realizar, se formarán grupos mediante la técnica de trabajo cooperativo y se establecen los acuerdos para desarrollar las habilidades sociales: levantar la mano, hacer silencio, aportar en el grupo y explicar al que no entienda.

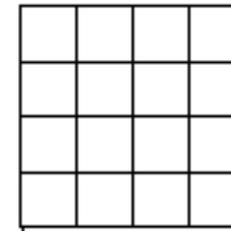
Cada grupo recibirá 32 cubos repartidos de 8 para cada estudiante, quienes realizarán las diferentes indicaciones.

- Construyan figuras con igual número de fichas a los lados



http://www.matesymas.es/wp-content/uploads/2007/09/geoplano3_1.jpg

- Cuenta las unidades y relacionarla con operaciones.
- Reúnan 25 cubos y construyan un cuadrado.
- Al formar un cuadrado con 16 cubos, ¿Cuántas veces se repite el cuatro?
- Al formar un dado o un cuadrado con 8 cubos ¿Cuántas veces se repite el dos?
- Al formar un dado o un cuadrado con 27 cubos ¿Cuántas veces se repite el tres?
- Al observar un cubo de rubik, ¿Qué número es el que se repite?



¿Cuántos cubitos hay en cada dado?

1 2 3

$2 \times 2 \times 2 = 8$ $3 \times 3 \times 3 = 27$

¿Cómo calcularíamos este?

Pon los números correspondientes en los recuadros de arriba y haz la operación.

x x =

CONTINUA

https://igmolher.wikispaces.com/file/view/potencia_1.png/183070651/424x327/potencia_1.png

2^3 → Se llama **exponente**,
indica la cantidad de
veces que se repite
la base.
↓
Se llama **base**, es el factor
que se repite.

Con la mediación del docente los estudiantes llegaron a conceptualizar lo propuesto para la noción de potenciación y radicación.

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

↪ potencia

Ahora, vamos a observar lo que hace falta en la siguiente operación de potenciación:

$$?^{\circ} = 8$$

De acuerdo a la respuesta dada por los estudiantes se les orienta, a que podemos encontrar el término desconocido utilizando la radicación así:

$$\sqrt[3]{8} = ?$$

$$(?) (?) (?) = 8$$

$$? = 2$$

Ya que $(2)(2)(2) = 2^3 = 8$

Así como en la potenciación se les indicó los elementos que tenía, lo mismo se hace con la radicación

índice (punto de partida) ↓ 3
raíz cúbica (punto de partida) ↓ $\sqrt{}$
 $\sqrt[3]{8} = 2$
radical (punto de partida) ↑ 8
radicando (punto de partida) ↑ 8

http://matematica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/temas_7mo/7136cuadradoscubosraices_web.publi/web/res/Mat-I-TB05.jpg

Fase Cierre.

Los estudiantes consignaran en el cuaderno de apuntes el concepto de potenciación y radicación y los términos involucrados en estas operaciones matemáticas. (Cartilla vamos aprender pág. 17).

Finalmente, para reforzar lo visto en clase desarrollaran en sus casas la pág. 10 del cuaderno de trabajo.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO

Resolución N° 001445 del 30 de septiembre de 2010 Emanada por Secretaria de Educación Municipal

Dane N° 154001010820

PLAN DE AULA O CLASE

AREA: matemáticas	PERIODO: Primer trimestre
ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA (CLASE O UNIDAD):
NIVEL: BASICA PRIMARIA BASICA SECUNDARIA MEDIA	DOCENTE: Sandra Mancipe Laguado
GRADO: Quinto	FECHA: 4 de mayo de 2017

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA ASOCIADOS (Articulados en ejes y entre otras áreas como propósitos de aprendizaje)

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS (Pudieran estar preestablecidos en un listado para seleccionarlos para las áreas en las que ya están)

DBA # 2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.

Competencia. (Básicas, Ciudadanas, Laborales Generales y Laborales Especificas)		Razonamiento
DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO (Cognitivos, Procedimentales, Actitudinales. Le permite al estudiante ir alcanzando el estándar)	TEMA: La Logaritmación	
	EVIDENCIA: Solucionar problemas rutinarios multiplicativos de adición repetida.	
Recursos	Hojas blancas Lápiz	
Tiempo/ Fecha	2 horas. 4 de mayo 2017	
Acciones de Pensamiento y de producción concreta- Habilidades de Pensamiento)	Observación Comparación Deducción	

Actividades Metodológicas

(Estrategias pedagógicas que posibilitan el proceso de formación por competencias)**Gimnasio mental:****Polinomios Aritméticos**

Se proponen operaciones combinadas para habilidad mental descomponiendo (reconocimiento de principios como:

1° Resolver desde dentro hacia afuera.

2° Resolver primero (), luego Corchetes { } y finalmente las [].

3° Resolver Primero operaciones Mayores (potencia, Raíz, Multiplicación, División, suma, resta)

4° Resolver en orden secuencial.

Fase Inicio.

Se le proponen al estudiante actividades en las que deban encontrar el exponente, al cual deba ser elevado un número dado para obtener como resultado cierta potencia.

Ej. Escriban en la casilla el número correspondiente:

$$2^{\circ} = 32 \quad 4^{\circ} = 16 \quad 3^{\circ} = 81$$

Se les pregunta además sobre los términos de la potenciación y la función que desempeña cada uno de ellos.

Fase Desarrollo.

Para preparar a los estudiantes en el trabajo a realizar, se formarán grupos mediante la técnica de trabajo cooperativo y se establecieron los acuerdos para desarrollar las habilidades sociales: levantar la mano, hacer silencio, aportar en el grupo y explicar al que no entienda.

A cada grupo se le da impresa la siguiente situación problema (se llama a los del material), quien se la entregará al dinamizador para que la lea y la consignen en sus apuntes todos los integrantes del equipo, quienes tendrán 5 minutos para que la lean y hagan individualmente una propuesta de solución. (El relojero deberá prestar atención al buen manejo del tiempo).

Seguidamente el secretario, intervendrá para que cada uno socialice la propuesta y escojan la que consideren la más adecuada y la complementen en caso de ser necesario y la consignen en la hoja en donde aparece la situación problema. (5 minutos para hacerlo).

Se les recomienda tener en cuenta para la solución de este problema el uso de la multiplicación y potenciación.

Situación Problema:



<http://bit.ly/2rp3C08>

A una de las especies de árboles que siembra el abuelo de Rodrigo le crecen, de cada rama, dos nuevas ramas por año. Esta mañana, después de podarlo contó, en uno de sus árboles favoritos, 32 ramas. Si en la libreta de notas consultó que, al sembrar, el árbol tenía una rama, ¿cuántos años hace que sembró el árbol? Tendrá para resolverlo 15 minutos.

El estudiante realizará el análisis correspondiente del problema, aplicando los pasos ya vistos en problemas anteriores.

Pasado el tiempo estipulado, el docente mediará para escuchar de parte de los secretarios de cada grupo las diversas respuestas y comparar si hay respuestas parecidas a lo siguiente:

Aquí vamos dibujando el árbol con las ramas que le van saliendo.

- Para saber cuántos años hace que se sembró el árbol, se calcula el número de ramas del árbol, al finalizar cada año.

_ Al finalizar el primer año tenía 2 ramas: $2 = 2^1$

_ Al finalizar el segundo año tenía 4 ramas: $4 = 2 \times 2 = 2^2$

_ Al finalizar el tercer año tenía ocho: $8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$

_ Al finalizar el cuarto año tenía 16: $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$

_ Al finalizar el quinto tenía 32: $32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5$

- El número de años que pasaron para que el árbol tuviera 32 ramas se encuentra al hallar el exponente de la expresión $2^n = 32$. Como $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$, entonces el exponente es **5**.

Rpta: El abuelo de Rodrigo sembró el árbol hace 5 años.

Cuando hay que encontrar el número de veces que la base se debe multiplicar por sí misma (exponente) para obtener el número dado (potencia), a esta operación matemática se llama LOGARITMOS.

la respuesta del problema anterior utilizando la logaritmicación es:

- se escribe: $\log_2 32 = 5$
- se lee: logaritmo en base 2 de 32 es igual a 5
- se verifica: $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$

Fase Cierre.

Los estudiantes consignaran en el cuaderno de apuntes el concepto de la Logaritmicación, los términos y además como se escribe, se lee y se verifica esta operación matemática. (Cartilla Proyecto Sé, pág. 25).

Se realizarán algunos ejercicios de ejercitación.

Finalmente, para reforzar lo visto en clase desarrollaran en sus casas la siguiente situación problema: En uno de los laboratorios de Biología de una universidad se estudia cierta bacteria, que para reproducirse se divide en dos, cada hora. Si el estudio se inicia con un individuo, ¿cuántas horas habrán transcurrido al contar con 128 de ellos?

Además, desarrollan la pág. 25 del libro proyecto sé.

4.9 Desarrollo de las Actividades Propuestas

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Prueba diagnóstica	<p>Inicio: Finalizando el mes de enero se les aplicó a los estudiantes una prueba de matemáticas que contenía preguntas Organizadas en los pensamientos numéricos, espacial y métrico.</p> <p>En el pensamiento numérico se evaluaron temáticas como: El sistema de numeración decimal, lectura y escritura de números, aproximaciones, adición, sustracción, multiplicación y división de números, resolución de problemas con operaciones básicas, fracciones y funciones de relación mayor y menor que. La duración de esta prueba fue de 10 horas distribuidas en 2 horas diarias durante una semana.</p> <p>Desarrollo: Para conocer como le había ido al estudiante en su prueba diagnóstica y el estado en el cual se encontraba, se realizó una auto evaluación que consistía en que el estudiante se iba calificando a medida que el docente la desarrollaba y explicaba en el tablero, escribiendo los resultados en una hoja de cotejo donde aparecía la temática, el número de la pregunta, la calificación cualitativa para</p>	<p>Fotocopias</p> <p>Lápiz</p> <p>Borrador</p> <p>Sacapuntas</p> <p>Tablero</p> <p>Marcador</p>	600 minutos

	<p>llegar a una nota cuantitativa, de acuerdo con cada pensamiento evaluado,</p> <p>posteriormente se realizó una co- evaluación que consistió en entregar su evaluación a su compañero de al lado para que el verificara que esta estaba bien valorada observando lo que estaba escrito en el tablero</p> <p>Culminación</p> <p>Finalmente, teniendo en cuenta la nota cuantitativa de cada uno de los estudiantes, se organizaron los resultados en una tabla informativa, que contenía las temáticas, y las casillas de aprobó y no aprobó donde se escribía el nombre del estudiante. Esto se hizo con el fin de seleccionar los aprendizajes críticos que se trabajarían posteriormente.</p>		
--	--	--	--

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Análisis de las Pruebas Saber	<p>Inicio:</p> <p>Consultando la información existente en la IE sobre los resultados de la prueba saber de los años 2.015 y 2.016, nos dispusimos a interpretar la información teniendo en cuenta los parámetros dados por el MEN e hicimos un estudio detallado de las</p>	<p>Computador</p> <p>Informe de Día e</p> <p>La Matriz de referencia de 5 grado</p> <p>Los DBA</p>	300 minutos

	<p>competencias matemáticas con mayores dificultades, especialmente la descripción general de la competencia resolución de Problemas con sus respectivos componentes.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>En esta fase y para darle continuidad al análisis, hicimos lectura de los aprendizajes evaluados poniendo especial énfasis en los que estaban en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento.</p> <p>Culminación</p> <p>Finalmente, cada uno de estos aprendizajes críticos se ubicaron en la competencia y en el componente respectivo para seleccionar sólo los que tenían relación con la competencia resolución de problemas y compararlos con los resultados de la prueba diagnóstica para escoger las temáticas a desarrollar en la secuencia didáctica mediante la planeación de intervenciones en pro de mejorar el ISCE.</p>		
--	--	--	--

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
-----------	----------------------------	----------	--------

<p>Organización de la Secuencia Didáctica</p>	<p>Inicio:</p> <p>La comparación del análisis de la prueba Diagnóstica con los resultados de la Prueba Saber nos permitió concluir que continuamos con debilidades en la competencia Resolución de Problemas en relación con los componentes matemáticos: numérico-variacional, métrico-espacial y aleatorio.</p> <p>Es por ello que seleccionamos las siguientes temáticas: Resolución de problemas utilizando el modelo de barras, Noción del concepto de ángulos, Nociones de estadística, Noción de Fracción, Sistema de Numeración Decimal, Potenciación y Radicación, Logaritmación, Redondeo y Estimación y probabilidad, como un inicio a este proceso de mejoramiento no sólo en la estructura de la organización de las intervenciones (clase) sino también en la didáctica de la enseñanza.</p> <p>Estas tres etapas se plasmaron en el modelo con que cuenta la IE para que los docentes hagamos la preparación de las clases y sigue los referentes curriculares propuestos por el MEN.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>En esta etapa se organizó la estructura que llevaría cada</p>	<p>La Internet</p> <p>Textos dados por el MEN</p> <p>Material concreto</p> <p>Fotocopias</p> <p>Escarapelas</p>	<p>180 minutos</p>
---	--	---	--------------------

	<p>una de las intervenciones quedando definida de la siguiente manera: Tendrá tres fases la de inicio, desarrollo y cierre, pero antes de iniciar la intervención se hará una actividad que permita desarrollar habilidades de pensamiento y lo llamaremos Gimnasio Mental. En la fase de inicio se detectarán los aprendizajes previos utilizando material concreto en caso de ser necesario acompañada de preguntas mediadas por el docente que lleven a pensar al estudiante y lo vayan involucrando en la temática a tratar. En la fase de Desarrollo, se utilizará material concreto para que mediante la manipulación los estudiantes vayan construyendo la noción del concepto y utilizando la técnica de trabajo cooperativo compartan sus aportes y lleguen a una conclusión. Para terminar, se hará la fase de Cierre donde el estudiante desarrollará una serie de actividades que le ayudarán a reforzar la temática y serán revisadas por el docente para ver si fueron realizadas correctamente o si se debe hacer retroalimentación.</p> <p>Culminación</p> <p>Finalizada la intervención se hará la reflexión del momento pedagógico que se registrará en el</p>		
--	---	--	--

	instrumento de recolección llamado Diario de Campo que será la base para ver las fortalezas y debilidades que sucedieron en el desarrollo de la intervención.		
--	---	--	--

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Elaboración de Material Concreto	<p>Inicio:</p> <p>Una vez seleccionada la temática sobre la cual se iba a trabajar, se empezaron a buscar los objetos que ayudarían al desarrollo de la intervención y que serían herramientas importantes que facilitarían la implementación de la metodología del método Singapur.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Inicialmente para elaborar los objetos se organizaron los estudiantes por grupos y se les indicaba que materiales debían traer para hacerlos en las horas de la tarde, una vez terminada la jornada escolar. Para hacer esto se escogió el día viernes cada 15 días, trabajando 2 horas aproximadamente, si en ese tiempo no era terminado, generalmente lo llevaban a sus casas en donde con ayuda de los padres de familia se les daba el toque final. Algunos de estos materiales también fueron comprados por los padres de familia y donados a la IE</p>	<p>La Internet</p> <p>Textos dados por el MEN</p> <p>Material concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartón • Temperas • Cartulina • colbón • foami • Regla • Lápiz • Compás • Pincel • Tijeras <p>Escarapelas</p>	<p>24 horas</p> <p>Distribuidos en 7 meses</p>

	<p>para que sirviera para los otros grados u en otras actividades.</p> <p>Culminación</p> <p>Los materiales que elaboraron los estudiantes guiados por los docentes y en colaboración con los padres de familia fueron los siguientes: discos de números, cubos de balsa de 2 cm, figuras solidas como pirámides, conos y cubos, geoplanos, discos fraccionarios, registradoras en icopor y cartón, figuras geométricas en madera, billetes didácticos, relojes analógicos de cartón, escarapelas de los roles en el trabajo cooperativo, 3 grameras donadas por el gimnasio Funcional Fitness y veinte cintas métricas donadas por los maestrantes.</p>		
--	---	--	--

5. Análisis e Interpretación de la Información

En el presente apartado se desarrollará la sistematización y análisis de los resultados obtenidos a través de la implementación de la observación participante y la información recolectada en el diario de campo durante el desarrollo del presente estudio.

El análisis e interpretación de la información, son dos tareas inseparables dentro del proceso de investigación acción, por medio del análisis se estudian los aspectos y hechos que tiene que ver con la aplicación de la investigación y el desarrollo de la competencia matemáticas resolución de problemas y a través de la interpretación se dio un significado a la información obtenida, dicha interpretación está soportada desde los postulados teóricos consultados.

Para el análisis se establecieron códigos (colores) y categorías. En el análisis se examinaron todos los hechos por separados cada uno, mientras en la interpretación se busca un significado amplio de la información relacionándola con el marco teórico.

El proceso de análisis de los resultados se llevó a cabo mediante triangulación teórica, la cual implica el uso de diversas perspectivas teóricas en relación con la misma situación o el mismo conjunto de objetos. Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- a) Sistematización y categorización de los datos.
- b) Los documentos del marco teórico que fundamenta esta investigación y que la retroalimentan a lo largo de todo el proceso.
- c) Los informes y análisis de los docentes en el transcurso de la investigación, principalmente el diario de campo y los datos de evaluación del proceso de aprendizaje de los estudiantes. La información se procesa por categorías de análisis.

Las etapas de este proceso, siguiendo a Mckerman (1999) son las siguientes:

- **Etapa 1:** procesamiento de datos: se asigna un código (color) para codificar los datos y ponerlos en las categorías de análisis.
- **Etapa 2:** codificar los datos anotando la frecuencia de reparación de cuestiones y temas. Se codifican los diarios en los que se destacan aspectos o caracteres de interés en el proceso, que se repitieron constantemente en el transcurso de la investigación en los estudiantes, que sirvieron para describir y registrar detalles.
- **Etapa 3:** interpretación y reflexión de los datos: se establece sobre lo que significan las distintas respuestas y se harán relaciones entre los datos.

Criterios Éticos.

Para investigaciones con seres humanos, es obligación tener en cuenta criterios de respeto, protección de sus derechos y su bienestar. Un documento que debe ser socializado con la población objeto de estudio, es el consentimiento informado, que contiene la siguiente, información, la cual “debe ser explicada, en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla”.

1. Justificación y objetivos de la investigación.
2. Procedimientos que vayan a usarse y su propósito.
3. Beneficios que puedan obtenerse.
4. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta.
5. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio.
6. La seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad.

Así mismo, la ley 1581 habla sobre la protección de datos personales, afirmando que es “el conjunto de normas y principios que regulan el tratamiento de datos personales en todas sus

etapas: recolección, almacenamiento, circulación, publicación y transferencia nacional e internacional”

La investigación realizada, tuvo en cuenta los principios éticos:

Autonomía: Cada individuo decidirá con independencia absoluta sobre su permanencia o no en la realización de las actividades.

Beneficencia: Se garantizará, el respeto a la dignidad de cada individuo.

Justicia: Se atenderán las solicitudes de cada estudiante.

Respeto: No se manipularán sus formas de actuar.

Se emplearon códigos para que en el informe no se mencionen los nombres propios de los sujetos participantes en la investigación e igualmente se contó con la autorización del señor rector y los padres de familia con los documentos pertinentes que estipula la ley. (**Ver Anexo 4**).

5.1 El método Singapur como estrategia metodológica

En este apartado, se da cuenta de elementos fundamentales que se relacionan con la construcción de la propuesta basada en el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas apoyada en el método Singapur como estrategia pedagógica. En este propósito, se analiza el Trabajo cooperativo, planteamiento y resolución de problemas, preguntas y exploración de saberes previos.

Sin duda alguna, la dimensión social del estudiante se estimula a través del trabajo en equipo, lo cual se constituye en un factor a tomar en cuenta a la hora de implementar estrategias de aprendizaje. En cuanto al trabajo cooperativo (JOHNSON, JOHNSON, & HOLUBEC, 1999) exponen que “El aprendizaje cooperativo no es otra cosa que el uso didáctico de equipos de trabajo reducidos, en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros de equipo (...) En el modelo competitivo, el objetivo es

lograr ser mejor que los demás, obtener mejores resultados que el resto; en el individualista, se trata de conseguir objetivos óptimos independientemente de lo que haga el resto del grupo y en el modelo cooperativo, el éxito personal se consigue siempre a través del éxito de todo el grupo.”

La importancia de llevar a cabo actividades de este tipo radica en que los alumnos pueden asociarse en torno a un propósito de aula.

En I1” Terminada la intervención resolver situaciones aditivas los voceros de los grupos explicaron cómo habían resuelto este problema y mostraron a sus compañeros que billetes habían utilizado para resolverlo, el grupo donde estaban los E1, E2, E3 Y E4 tuvieron dificultad en encontrar diferentes maneras de representar los billetes pues no los manejan con regularidad, los demás grupos encontraron diferentes maneras de agrupar estas cantidades con diferentes grupos de billetes.”, mientras que I2” En esta actividad resolución de problemas de comparación, utilizando el modelo de barras, tuve la oportunidad de estar cerca de los grupos y evidenciar la forma de trabajo. Tres grupos terminaron antes del tiempo estipulado y salieron a descanso, cuatro en el tiempo estipulado y los otros tres, tomaron 10 minutos más del indicado. La socialización de estas situaciones problema se hizo después en otro momento pedagógico.”

Una de las labores más importantes del docente es fomentar la visión cooperativa para desarrollar las tareas propuestas. Se debe resaltar el carácter social del hombre y la necesidad de establecer los comunicativos con sus pares para emprender una actividad. La educación no puede ser ajena a esta realidad humana y es por ello que se deben generar los espacios para que los estudiantes integren sus posiciones a las de sus compañeros con el fin de construir un proceso formativo enriquecido.

Aunque pueden haber algunos percances a la hora de trabajar en grupos, es vital el trabajo cooperativo en el que ellos pueden evidenciar que de su compañero pueden aprender en

ocasiones más rápidamente los temas explicados en clase y sobre todo que al trabajar con materiales que para ellos sean un juego, pues pueden tocarlos, manipularlos su aprendizaje se convierte de memorístico a significativo, pues le encuentra un sentido práctico al mismo, en especial en el planteamiento y resolución de problemas.

En I1” Luego de encontrar las similitudes en la realización de los mismos se les pidió que crearan dos problemas parecidos y que los representaran en el modelo de barras... En la fase de cierre los grupos crearon otro problema en el que lograron representar con los cubos la situación planteada y luego los dibujaron en su cuaderno con la metodología del modelo de barras”, en cuanto a I2” El problema que escogí es poco rutinario, pero no se sale de la realidad. Este tipo de problemas siempre creó en los estudiantes cierta dificultad no para llegar a la respuesta sino para explicar el proceso. La situación problema los llevó a pensar individualmente y como grupo a buscar diferentes opciones para explicar el proceso que los llevaría a la respuesta”.

En cuanto a la formulación de preguntas, fue una de las estrategias más frecuentemente usadas en el presente trabajo, pues con ellas se apoyaba a los estudiantes en el fortalecimiento en la formulación y resolución de problemas, a través de la formulación de preguntas, los estudiantes se vieron llamados a la participación y fueron ganando confianza a la hora de interactuar con sus compañeros.

Es así como en I1: “...se les hizo las `preguntas como: ¿Qué observan acá?, ¿Qué pasaría si me como un pedazo?, ¿Qué similitudes tienen los pedazos?, para que llegaran a la idea de fracción como parte todo, la cual demoraron en tomar, siendo el E17, E18 Y E41 los primeros en realizarlo.”. Esta acción normalmente derivó en los estudiantes, una participación espontánea, pues con las preguntas ellos lograban realizar de mejor manera su ejercicio de análisis logrando resolver los problemas que se planteaban como ejercicios de clase, alimentado por más preguntas

en las que los demás estudiantes dejaban ver su curiosidad y otros su apatía frente al tema. I2: “se hicieron las siguientes preguntas para conocer los pre saberes necesarios para adquirir la noción de Potenciación y Radicación. Entre las preguntas están: ¿Qué forma tiene la cara que podemos ver de frente? Todos contestaron en coro, un cuadrado. ¿Cuáles características sabes del polígono observado?”.

En este punto es importante destacar el valor de suscitar en los estudiantes imágenes mentales y conceptos a partir de la formulación de preguntas que los lleve a referir un tema desde su percepción inicial. Esta estrategia que contribuye a la formulación de problemas contrastados con las de sus compañeros y las del mismo profesor, lo que conlleva a la formulación de más preguntas que alimentan el ejercicio de pensamiento, análisis y solución de problemas por parte de los estudiantes para referir el tema en un ambiente de discusión que propicia el aprendizaje como lo menciona (Mariño & Cendales, 2004) :“Lo primero que tendríamos que reconocer es que el diálogo como propuesta pedagógica va en contravía de la formación específica que hemos recibido como maestros (nos formaron para «dictar clase»), y de las experiencias educativas que hemos tenido en diferentes momentos de la vida.

Para muchos de nosotros, la familia, la escuela, el ambiente, no han sido propiamente experiencias dialógicas; y quizá por esto valga la pena que nos preguntemos cuánto de autoritarismo, de intolerancia, de actitudes y comportamientos excluyentes llevamos nosotros a la escuela, al grupo o a la comunidad con la que trabajamos.” (p. 55). De acuerdo a este planteamiento, vale la pena resaltar que el ambiente de aprendizaje se nutre ampliamente a partir del diálogo con otros.

5.2 Recursos Didácticos

En cuanto a los recursos didácticos dentro de esta investigación jugaron un papel muy importante ya que fueron las herramientas de apoyo para el desarrollo de las actividades que a su vez permitieron obtener los resultados esperados en la implementación del Método Singapur como estrategia metodológica para el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas. En la presente investigación los recursos didácticos que se utilizaron fueron variados facilitando que el proceso de enseñanza- aprendizaje fuera interesante y un ejemplo de ello es:

I1 “luego se llamó a los estudiantes encargados de recibir los materiales para entregarles un kit que contenía 40 billetes y monedas de cada denominación, que serían utilizados para resolver el problema que se anotaría en el tablero” así mismo con I2 “Una vez socializado los resultados y verificado que todos lo hubiesen realizado bien, se les pidió se dirigieran al salón de clase y utilizando los pitillos y en tamaño más pequeño representaran los movimientos que hizo con su cuerpo y los que observó en el reloj.”

El uso de recursos didácticos dio lugar a que en los estudiantes se les despertara el interés y el deseo por aprender, como se señala en el diario pedagógico, pero lo más importante les favoreció en la comprensión y resolución de las actividades que se proponían en el aula de clase.

Los recursos didácticos son muy importantes para el desarrollo del quehacer pedagógico del docente y así mismo el aprendizaje del estudiante, como lo afirma Pérez S. (2014):

“Los recursos constituyen un elemento esencial para la tarea docente. El profesorado necesita disponer de recursos de distinto tipo, y entre ellos los denominados materiales curriculares. Los materiales curriculares son un recurso o un medio para ayudar en el proceso de aprendizaje. Pero según el concepto de educación escolar serán más adecuados unos materiales que otros” (pág.1)

Lo anterior ratifica que en el desarrollo de las actividades de la secuencia didáctica que se analizaron se encontró que en cada intervención en el aula se utilizó los recursos pertinentes de

acuerdo a la temática, al área, al indicador de desempeño que se quería alcanzar y a las necesidades educativas de los estudiantes.

El método Singapur siempre parte de lo concreto, donde se tocan las cosas, se huelen, se doblan, se manipulan”, a partir de allí, los alumnos inician su proceso de aprendizaje. El segundo paso es aprender a representar pictóricamente aquel objeto con el que están trabajando y de allí llevarlo al plano abstracto de los signos, esta secuencia se resume en tres letras CPA.

Esto se ratifica las conclusiones de Pérez S (2008):

Los medios y apoyos didácticos son canales que facilitan el aprendizaje. Por ello deben planearse y definirse tomando en cuenta las características del curso, tema y duración del curso.

El objetivo de todo instructor es lograr que aquella persona a la que está capacitando aprenda lo más posible. Con esta finalidad, la enseñanza ha utilizado durante muchos años distintos medios auxiliares como mapas, diagramas, películas, transparencias, pizarras, entre otros, que le han permitido hacer más claros y accesibles sus temas. (pág. 5)

En conclusión el uso de material concreto, pictórico y abstracto, permite que los estudiantes realicen ejercicios de indagación, descubrimiento y apliquen conceptos matemáticos para facilitar, tanto la comprensión de los mismos como la resolución de problemas planteados, en especial con el Método Singapur en el que la resolución de problemas se presenta como una propuesta que permite fortalecer las competencias lógico-matemáticas de los estudiantes, mediante la práctica de procedimientos que involucren no solo las habilidades matemáticas, sino además que involucre la comprensión lectora, el análisis de cada detalle de las situaciones, el diseño de estrategias y la toma de decisiones.

5.3 Planeación de la Clase

En cuanto a la planeación de clase es la parte fundamental para el desarrollo de una actividad dirigida hacia el aprendizaje, y así mismo favorece el desempeño del docente en el aula, es así como una buena planeación de clase debe contar con diversos aspectos que son esenciales para una aplicación adecuada y que lleven a que los estudiantes alcancen los indicadores propuestos, algunos de estos son: tiempo, organización y elección de temáticas, momentos de la actividad y el espacio físico en el que se va a llevar a cabo estas planeaciones.

Respecto al tiempo, es relevante mencionar que en muchas de las actividades el tiempo utilizado fue el pertinente; sin embargo, en algunas de estas actividades el estudiante necesitó más tiempo del programado para su desarrollo, como se evidencia en:

I1 “para lo cual se les dio un tiempo de 5 minutos; sin embargo este no fue suficiente, pues esta forma de trabajar en grupo, tuvo muchos inconvenientes ya que como se dijo anteriormente se cuenta con 14 estudiantes nuevos los cuales son: E1, E2, E5, E7, E14, E25, E26, E27, EE30, E33, E36, E37, E43 Y E44 que no conocían esta estrategia de trabajo”, esta situación también fue vivida por I2 “Finalmente, como la información más relevante estaba en el tablero los estudiantes sacaron su cuaderno de apuntes y tomaron nota, por cuanto el trabajo colaborativo implica ejercicios de discusión, el tiempo de esta sesión no fue suficiente” esto se debe a que hay actividades que implican más tiempo por las acciones que hay que ejecutar y otras veces por los ritmos diferentes de trabajo que tienen los estudiantes.

Las actividades programadas siempre estuvieron acordes a la edad, grado y necesidades de los estudiantes, así como el contexto y la temática a trabajar permitiendo ver el avance de los estudiantes en el proceso y estas se consideraron pertinentes toda vez que las clases estuvieron planeadas conforme a los contenidos y al grado en que se encuentran los estudiantes, esto se

demuestra en que el propósito de la planeación, está enfocado al fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas ya que este es el principal objetivo al que apuntó lo elaborado en los proyectos de aula, tal como se evidencia en el diario pedagógico:

I1 “de la clase puedo concluir que la actividad fue exitosa, pues los estudiantes comprendieron que el respetar la palabra es importante para podernos comunicar de manera más ordenada y que el trabajo cooperativo ayuda a reforzar conocimientos, sobre todo al trabajar con materiales que ellos puedan manipular y así su aprendizaje se convierte de memorístico a significativo, pues le encuentra un sentido práctico al mismo.”, lo mismo pudo apreciar I2 “El utilizar saberes previos le ha permitido al estudiante relacionar nuevos contenidos con los que ya sabe, y a mí como docente me da la oportunidad de indagar con el fin de promover los cambios conceptuales que correspondan y lograr un aprendizaje significativo”

Por las anteriores valoraciones se puede afirmar que la planeación de clase es una estructura básica en el quehacer pedagógico del docente y en el alcance del aprendizaje de los estudiantes, como lo señala Sánchez A. (2009):

Las ventajas en la planeación de clase se ven reflejadas en los estudiantes y en los profesores:

“A los estudiantes: les permite adquirir con mayor coherencia los aprendizajes que el profesor, con base en los programas respectivos, se propone transmitirles. Vive los cursos con mayor interés al enfrentarse a estrategias y actividades mejor pensadas y que apuntan al logro de los aprendizajes requeridos por los programas correspondientes. El uso de variados recursos didácticos despierta en el educando mayor acercamiento a los contenidos propios de cada asignatura. A los profesores: les facilita el trabajo cotidiano. Su actuación frente al grupo le confiere una mayor seguridad, hecho que los alumnos perciben de manera inmediata. Les permite optimizar los tiempos didácticos y lograr mejorar el rendimiento de sus estudiantes” (pág.2)

En cuanto al tiempo fue una variable fundamental a la hora de llevar a cabo actividades que involucraran actividades de pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas a partir de CPA. En lo concerniente a la propuesta planteada en este trabajo se llevó a cabo en un tiempo de aproximadamente 8 meses y para tal fin se contó con dos (2) sesiones de dos (2) horas por cada semana. Ahora bien, posterior a cada intervención se llevó a cabo una etapa de reflexión y análisis durante todo el tiempo de implementación. No obstante, en algunas clases se tuvo que aplazar la actividad planeada a causa de otras diligencias de tipo institucional que obligaron a extender a otras sesiones la ejecución de las actividades propuestas. Por otra parte, se acudió al uso de tiempo extra clase para la llevar a cabo las planeaciones y la construcción del material pertinente, lo cual fue asumido como un esfuerzo adicional por parte de los alumnos y por supuesto de los docentes para lograr los objetivos propuestos. En suma, el tiempo se tuvo que modificar en función de algunas circunstancias de tipo administrativo y de ejecución de otras actividades, sin embargo, se logró ejecutar lo planeado en la propuesta de intervención en el aula.

Como ya se ha mencionado, al momento de organizar y seleccionar la temática, siempre se pensó en que estuvieran acordes a los contenidos del grado y el área, así mismo a las directrices de la institución. En este sentido, se puede afirmar que la temática fue efectiva y pertinente pues la ejecución de esta propuesta se dio especial atención a este apartado.

Ante esto en II: “Tomando en cuenta el desarrollo de la clase puedo concluir que la secuencia de números los estudiantes encuentran el patrón para identificar el valor correspondiente a la secuencia aditiva y multiplicativa, aunque este si los hizo pensar más de la cuenta sobre todo donde la secuencia no era aditiva y logró distraer a aquellos que no la encontraron al mismo tiempo que les frustró no saber la respuesta rápidamente, por otro lado el poder descomponer los números o armarlos mediante las tarjetas logro hacer captar más

rápidamente el concepto de descomposición de números y pudimos reforzar el concepto de valor posicional”, así mismo I2 “Cobra gran importancia utilizar los aprendizajes previos en el inicio de cualquier intervención, porque en este caso me permitió ubicar en qué nivel de conocimiento estaban referente a la fracción los estudiantes que vienen en un proceso desde el año anterior referente con los estudiantes nuevos, me pude dar cuenta que representan la fracción con material concreto, pero al relacionarla con la parte numérica no saben cómo explicarlo.”.

En este aspecto es importante señalar que acudir a los conocimientos previos de los estudiantes antes de iniciar con los contenidos teóricos es una herramienta de aprendizaje que mejora sustancialmente el acercamiento al tema. Para (Ausubel, 2002), la clave del aprendizaje significativo está en la relación que se pueda establecer entre el nuevo material y las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto. Por lo expuesto, la eficacia de este tipo de aprendizaje radica en su significatividad y no en técnicas memorísticas.

Aunado a lo anterior, vale la pena destacar que el planteamiento inicial del tema varía en recursos que posibilitan la aprehensión de conceptos a través del estímulo de algunas de las inteligencias múltiples que (Gardner, 1983) menciona: “Así, vemos una progresión regular en el ámbito espacial, desde la habilidad infantil para moverse en el espacio hasta la habilidad del que comienza a caminar para formar imágenes mentales estéticas, hasta la capacidad del escolapio para manipular esas imágenes estéticas y, por último, a la capacidad del adolescente para asociar relaciones espaciales con declaraciones proposicionales.” (p. 145). De esta forma menciona la relación entre las imágenes y el desarrollo de la inteligencia espacial.

Adicionalmente, se debe destacar que el ambiente de enseñanza fue el propicio para desarrollar las actividades y los escasos inconvenientes fueron manejados de forma asertiva por parte del alumnado y del docente, como por ejemplo el no contar con espacios físicos favorables

para la realización de este tipo de actividades I1 “Sin embargo, debo recalcar nuevamente que el trabajo en clase sería más provechoso si el aula tuviera las condiciones apropiadas para el desarrollo de las clases, como lo son más ventilación, menos estudiantes y sobre todo más material concreto”, lo cual hizo que la experiencia tuviera algunas limitaciones.

5.4 Evaluación de la Enseñanza

En todo proceso de Investigación acción, debe primar la evaluación de la Mediación pedagógica, pues es este precisamente el principal propósito de realizar este tipo de ejercicios.

Un principal reto del docente actual es tener una muy buena Fundamentación conceptual (teórico), fue así como en todo el proceso de la intervención las docentes investigadoras estuvieron muy atentas a la adquisición de conceptos, la ortografía, la pronunciación de las palabras y usando siempre ejemplos necesarios para que el proceso de enseñanza-aprendizaje, como se evidencia en el diario pedagógico:

“I2 “Pude evidenciar a medida que iba haciendo la mediación para encontrar la respuesta, pero explicando el proceso, la importancia del rol docente para ir llevando al estudiante hacia donde se quiere. Este rol viene dado por ideas que surgen de los componentes teóricos propuestos por Vygotsky en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), en que el niño se ve imposibilitado de generar conocimiento si no es orientado por un tutor.”

Es importante recordar que las docentes en toda la investigación fueron mediadoras del conocimiento y siempre estuvieron favoreciendo el aprendizaje, teniendo en cuenta cada uno de los aspectos de la fundamentación teórica y que así se obtuviera el aprendizaje significativo, como lo afirma Tébar (2003):

El docente mediador es:

Es un experto que domina los contenidos y planifica (pero es flexible).

Establece metas: perseverancia, hábitos de estudio, autoestima, meta cognición; siendo su principal objetivo que el mediado construya habilidades para lograr su plena autonomía. Regula los aprendizajes, favorece y evalúa los progresos; su tarea principal es organizar el contexto en el que se ha de desarrollar el sujeto, facilitando su interacción con los materiales y el trabajo colaborativo.

Fomenta la búsqueda de la novedad: curiosidad intelectual, originalidad. Pensamiento convergente.

Potencia el sentimiento de capacidad: autoimagen, interés por alcanzar nuevas metas.

Enseña qué hacer, cómo, cuándo y por qué, ayuda a controlar la impulsividad.

Comparte las experiencias de aprendizaje con los alumnos: discusión reflexiva, fomento de la empatía del grupo.

Atiende las diferencias individuales

Desarrolla en los alumnos actitudes positivas: valores.

Fue muy interesante para nosotros como investigadores ver como con el reto de cada implementación, nosotros nos sentíamos cómodos y fuimos asumiendo la responsabilidad de prepararnos, de estudiar, y de preparar el material necesario para alcanzar con éxito el desarrollo de la propuesta.

Por otra parte, en el rol del maestro es un factor determinante que garantiza la efectividad del trabajo planeado y la ejecución, en el trabajo con niños es muy importante tener en cuenta la disciplina dentro del aula, el tono de voz, la manera como se dirige a ellos, entre otras y para ello el maestro debe seguir pautas o recomendaciones que serán claves a la hora de abordar el trabajo en el aula. (Jaramillo)

De acuerdo con el pedagogo José Manuel Esteve el docente en su trabajo pedagógico necesita hallar unas formas adecuadas de expresión e intervención, en las que se encuentran tiempos de escucha y los silencios, los cuales son tan importantes como las palabras. Es decir,

escuchar a sus estudiantes, permitiéndoles espacios de reflexión donde puedan dar a conocer sus pre saberes, aportes a la clase, sus hipótesis, creencias o ideas. (Esteve, 2003). Paraphraseando a Esteve este argumenta que el docente no debe encasillarse sólo en presentar correctamente los contenidos exigidos por el currículo, sino también en saber preguntar, escuchar y distinguir claramente el momento en que debemos permitirles que exploren, analicen y construyan el aprendizaje por ellos mismos convirtiéndonos en mediadores del proceso.

Para ello se hace muy necesario que el docente sepa dominar los códigos y los canales de comunicación, verbales, gestuales y audiovisuales; así mismo hay que saber diferenciar los distintos climas que crean en el grupo de clase, los diferentes estilos de aprendizaje, el tono de voz que el profesor utiliza en cada una de sus intervenciones donde un tono pausado y medio induce al grupo a la reflexión, mientras que si queremos animar un debate debemos subir algo el tono de voz, etc. Teniendo en cuenta estas consideraciones de acuerdo con lo expuesto por Esteve el docente logra comunicar lo que quiere decir, y se logra mantener una corriente de empatía y conexión con los alumnos.

Es importante que el docente descubra que todos somos constructores dentro del proceso de enseñanza y que tanto maestro como estudiante aprenden, es así como el docente debe tener la capacidad de organizar, definir funciones, delimitar responsabilidades, discutir y negociar las formas de trabajos y de evaluaciones hasta conseguir que el grupo trabaje como tal.

La autoevaluación es la mejor forma de reflexión sobre el trabajo docente, como lo afirman Ortiz, et al (2011):

“Los maestros que reflexionan sobre su práctica utilizan datos en forma sistemática para hacer juicios sobre los aspectos específicos de las estrategias docentes que quizá estén obstaculizando el aprendizaje. Buscan explicaciones del éxito o el fracaso en el aprendizaje, y se fijan especialmente en las decisiones de su enseñanza que pudieran ser

la causa. Cuando los maestros utilizan datos de evaluación para modificar su enseñanza, también dan un ejemplo importante a los estudiantes.” (pág.76)

Concluyendo, se puede afirmar que la fundamentación conceptual es prioridad en el proceso enseñanza-aprendizaje, pues el docente, debe ser un facilitador y mediador del aprendizaje, generando o propiciando espacios en los que exista un ambiente en el cual todos los estudiantes se concentren en las actividades y el estudiante sea quien cree y genere su propio aprendizaje

5.5 Evaluación del Aprendizaje

La evaluación ha sido uno de los principales logros de esta investigación ya que, a partir de la implementación de la presente propuesta, los estudiantes y los docentes han venido fortaleciendo este aspecto en donde la evaluación es concebida de forma integral, un tanto cognoscitiva, pero a su vez formativa teniendo en cuenta todos los aspectos cognitivos, sociales, interpersonales de cada uno de los estudiantes para lograr el aprendizaje.

Una evaluación para mejorar continuamente, quiere decir que está enfocada a las competencias que logra el estudiante y no es para sancionar, este ha sido el fin mismo de la presente intervención investigativa; en la investigación se llevó a cabo diferentes tipos de evaluación de las actividades: coevaluación, heteroevaluación, autoevaluación, que mostraron diferentes resultados, que evidenciaron el avance de los estudiantes en el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas.

I1: “Tomando en cuenta el desarrollo de la clase puedo concluir que la secuencia de números los estudiantes encuentran el patrón para identificar el valor correspondiente a la secuencia aditiva y multiplicativa, aunque este si los hizo pensar más...” y en I2 “La resolución de problemas toma un lugar central en la metodología Singapur por eso para mí fue importante usar la estrategia de modelo de barras, como una forma de guiar el quehacer al momento de

resolver un problema, justificando los procedimientos y operaciones que requieran realizar las operaciones aritméticas.”

Los conceptos de andamiaje y evaluación dinámica fundamentados en la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (1978) citado por Rodríguez (1978), tienen la finalidad de cambiar el nivel de aprovechamiento del estudiante en el mismo proceso de evaluación, que nos permitirán saber si el niño aprendió o no. (pág. 278-287).

Como lo afirma Rodríguez (1978) que presenta los tipos de evaluación así:

Formativa

Mediante este tipo de evaluación se pretende determinar lo que todavía debe ser aprendido para dominar una unidad o un curso.

Cognoscitiva

Este tipo de evaluación aporta el logro de los objetivos y el grado en que cada uno de los estudiantes ha logrado la misma. (pág. 11)

Estas dos deben articularse porque como lo señalan Ortiz et al (2011) “Para que se respalden mutuamente, la evaluación formativa y la cognoscitiva deben alinearse desde el punto de vista conceptual. Deben incorporar objetivos de aprendizaje importantes, que se sirvan de una amplia gama de tareas y tipos de problemas para captar las comprensiones de los estudiantes”. (pág.65)

I1” En este momento se les explicó que era por algo que se llamaba probabilidad, pero se les incitó a pensar y se les pregunto: ¿por qué ellos pensaban que estos números eran los que más salían en los lanzamientos? Hubo unos 2 a 3 minutos de respuestas al azar, hasta que el E41 dijo que porque eran los números que más veces salían al sumar los dados de diferentes maneras” y lo mismo ocurrió con el grupo de I2 “Seguidamente se aprovechó las figuras que habían hecho los estudiantes para socializar las preguntas: ¿qué debe tener en cuenta cuando divide figuras para representar fracciones?, el E21, quiso responder, pero se le dio la oportunidad a E24 quien respondió que todas las partes debían ser iguales, esta idea la apoyó el E15 y E16. ¿Qué representan los números dos y cinco en la

fracción dos quintos? Aquí, levantaron la mano más de uno, parecía que todos sabían la respuesta. Finalmente fue el E10 quien dijo que el dos era el numerador y el cinco el denominador.”.

Así mismo Ortiz et al (2011) señalan que “Es necesario analizar el trabajo del estudiante e identificar los patrones de errores y las lagunas que más atención requieren, no cualquier error posible. La eficacia de la retroalimentación aumenta cuando se plantean las siguientes preguntas: ¿Cuál es el error principal? ¿Cuál es la razón probable de que el estudiante cometa este error? ¿Cómo puedo guiar al estudiante para que evite el error en un futuro? Ver como los estudiantes con el pasar del tiempo, realizaban mejor los ejercicios propuestos en clase, participaban activamente tanto en las actividades individuales como en aquellas en las que realizaban trabajo cooperativo, asumiendo de forma natural los componentes numéricos variacional aleatorio y métrico espacial.

5.6 Clima Afectivo de la Clase

El clima escolar es un elemento fundamental para que se logre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la mejor manera posible. En la presente investigación se tuvo en cuenta las relaciones entre los estudiantes, así como la relación docente-estudiante, no se puede afirmar que siempre fue excelente pues se debe tener en cuenta que el contexto social y familiar de nuestros estudiantes es en cierta medida difícil, por lo que se evidencia que en algunas ocasiones hubo algunas situaciones entre los estudiantes que se puede leer en el diario pedagógico:

I1 “lo estudiantes comprendieron que si no se trabaja con el sonido de sus voces bajo no se podrán concentrar de la misma manera, al hacerlo, lograron el propósito”, mientras que I2 “los estudiantes empezaron a gritar, y eso me hizo sentir frustrada por un instante, pero tomé la decisión de hablar con ellos y poner normas de trabajo (...) sin duda mejoró el ambiente de clase.”

Con respecto a la relación con la docente siempre fue de mutuo respeto, algunas veces se tuvo que hacer llamados de atención, pero en general los niños fueron muy receptivos a los docentes que con tacto siempre manejaron la situación.

En el clima escolar también se pudo evidenciar que hay actividades en donde participan unos niños más que otros, según su actitud, su educación en el hogar, el ánimo con el que estén en la clase y por supuesto las óptimas condiciones sociales y familiares.

Un buen clima escolar es una categoría esencial en el desarrollo del quehacer docente y en el aprendizaje de los estudiantes como lo afirman Ascorra, Arias & Graff, (2003) "Las conductas de agresión y violencia alteran el ambiente escolar repercutiendo negativamente en el aprendizaje. Un buen clima escolar que favorece el aprendizaje estaría definido por tres factores: no violencia, ausencia de perturbaciones para estudiar y amistad" (pág. 120)

En el clima escolar también se puede comprobar que el trabajo cooperativo es muy significativo para el aprendizaje lo que puede facilitar el desarrollo del trabajo en equipo y la formación de valores en los estudiantes, como se indica en el diario pedagógico:

I1" Sorprendieron con su creatividad pues en cada grupo, idearon 12 distintas maneras de llegar a la decena para sumar, superando las 10 que se le pidió al inicio de la actividad de gimnasio mental, la cual se realiza como fase exploratoria de la clase.", mientras que I2 "Después, le pregunté grupo 8 ¿cuál fue el primer paso para solucionar el problema?, uno de los integrantes dijo: leímos el problema, sacamos los datos."

En este sentido, afirma García, Traver & Candela (2001) que:

"El aprendizaje cooperativo es un enfoque que enseña en el cual se procura utilizar al máximo actividades en las cuales es necesaria la ayuda entre estudiantes, ya sea en pares o grupos pequeños, dentro de un contexto de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje cooperativo se basa en que cada estudiante intenta mejorar su aprendizaje y resultados, pero también el de sus compañeros." (pág. 3)

Constantemente se incentivó en los estudiantes la cooperación en los trabajos en equipo con el fin de desarrollar actitudes de formación positiva hacia sí mismos y a los demás, de igual modo el conocimiento entre pares es en algunas ocasiones más eficaz y eficiente, pero en muchos momentos en el aula de clase se hace difícil, por diferentes aspectos sociales y culturales, aunque es claro que este es uno de los trabajos de los docentes, que el quehacer pedagógico esté orientado desde la realidad pero enfocados en los estudiantes que se quieren formar.

Igualmente, el trabajo cooperativo debe tener un acompañamiento constante del docente para que el estudiante que presente dificultades en la realización de las actividades se esfuerce en realizarlas y no se aproveche de esta situación para copiar de sus compañeros.

Conclusiones

Después de llevar a cabo el trabajo de investigación que culmina con la propuesta pedagógica, se puede establecer las siguientes consideraciones:

Al trabajar con material concreto se pudo observar en los estudiantes una mayor disponibilidad y receptividad para la adquisición de noción de conceptos, todo ello evidenciándose en las participaciones más activas durante las clases.

Para nuestra práctica pedagógica la mediación jugó un papel importante porque nos permitió ser un enlace entre los pre saberes de los estudiantes con los nuevos conceptos para incluirlos en la construcción de su propio aprendizaje.

Trabajar de manera cooperativa nos facilitó organizar las actividades en el aula de clase de manera más eficiente, a su vez pudimos desarrollar habilidades sociales y de liderazgo desde los diferentes roles que desempeñaban los estudiantes en cada actividad.

Sin duda, la planificación de los procedimientos en el aula brinda una perspectiva mucho más amplia del quehacer docente, pues esto contribuye al análisis reflexivo en pro de optimizar los procesos de acuerdo a las necesidades de aprendizaje.

Brindar especial atención al desempeño de las competencias matemáticas especialmente en la resolución de problemas, en los estudiantes es una forma más amplia de entender el desarrollo del pensamiento lógico matemático ya que abarca más allá de la resolución de problemas que se evalúa en las pruebas estandarizadas.

Sentar las bases de la investigación a partir de una caracterización de la población, constituyó un punto de referencia que permitió realizar un acercamiento más detallado del desempeño de los estudiantes en relación al desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas.

El trabajo cooperativo convoca a la potenciación de las capacidades organizativas en los estudiantes y es una estrategia a tener en cuenta al momento de planificar las actividades de aula, en especial cuando se trate del fortalecimiento de las habilidades del pensamiento.

Recomendaciones

Incluir la metodología propuesta por el método Singapur como una estrategia de aprendizaje en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) para que sea aplicada en todos los niveles de Básica Primaria, de la Sede María Goretti, San Mateo y Nuevo Milenio.

Teniendo en cuenta que uno de los aspectos en donde encontramos mayor dificultad al desarrollar las temáticas propuestas en la Secuencia Didáctica fue la consecución del material concreto y que es indispensable para la aplicación del método Singapur, consideramos conveniente destinar unos recursos económicos para la compra de material didáctico y adecuación en aulas.

Solicitar continua capacitación sobre el método Singapur, por parte de los entes gubernamentales pertinentes para los docentes de las sedes y de esa manera contar todos con la preparación adecuada para que mejoren las prácticas pedagógicas y se beneficien los estudiantes

Es importante destacar el valor de llevar a cabo la planificación de las actividades de aula. Este ejercicio ofrece una perspectiva amplia de la aplicabilidad de diversas estrategias para lograr determinado fin de aprendizaje.

Trabajar en pro del desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas mejora en gran medida las posibilidades de los estudiantes en los distintos aspectos de los procesos de enseñanza. Se recomienda atender este propósito desde el apoyo del material Concreto, Pictórico y Abstracto (CPA), para alcanzar mejores resultados.

Se deben concebir los procesos de aprendizaje a partir de la implementación de estrategias que vinculen las afinidades de los estudiantes. De esta manera se logra despertar el interés por las temáticas y así hacer que el aprendizaje sea significativo.

Referencias Bibliográficas

¿Qué es el aprendizaje Cooperativo? (s.f.). Obtenido de ¿qué es el aprendizaje Cooperativo?:

<http://www.goethe.de/ins/uy/prj/jug/pro/Aprendizaje-Cooperativo.pdf>

Alessio Godínez, S. E. (Marzo de 2014). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de rincones de aprendizaje. Obtenido de

<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/05/84/Alessio-Sandra.pdf>

Alonso Tello, C., López Barriga, P., & Cruz Vicente, O. D. L. (2013). Creer tocando.

Angulo, G. L., Castillo Echeverry, J., & Niño Pérez, S. (2016). *Propuesta de implementación del método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el gimnasio los arrayanes* (Bachelor's thesis, Universidad de la Sabana).

Arteaga, B. (28 de Septiembre de 2016). Tocar las matemáticas con la Metodología Singapur.

Obtenido de <http://www.unir.net/educacion/revista/noticias/metodologia-singapur-tocando-las-matematicas/549201544255/>

Ascorra, R, Arias, H., & Graff, C. (2003). La escuela como contexto de contención social y afectiva. *Revista Enfoques Educativos*, p.120

Ausubel, D. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva.

Barcelona: Paidós.

Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. Recuperado de <http://bit.ly/2rvOT50>

Calderón Lorca, P. E. (2014). *Percepciones de los y las Docentes del Primer Ciclo Básico, sobre la implementación del Método Singapur en el Colegio Mario Bertero Cevalco de la Comuna de Isla de Maipo*.

CONGRESO DE COLOMBIA. (Marzo de 2013). Bogotá ley 1581 de 2012. Protección de datos personales. Obtenido de

<http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/LEBRET/article/view/336/336>

Corpas, J. (2000). cvc.cervantes.es. Obtenido de

http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/11/11_0785.pdf

Derechos básicos de aprendizaje. (2015). Derechos básicos de aprendizaje. Obtenido de

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>

Didáctica de la Matemática. (s.f.). Obtenido de Didáctica de la Matemática:

<http://imaginacionnmatematica.blogspot.com.co/2012/10/tangram.html>

Educrea. (Noviembre de 2016). El Trabajo Cooperativo como Metodología para la escuela inclusiva. Obtenido de Programa de Buenas Prácticas para la inclusión:

<https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/11/DOC1-El-Trabajo-Cooperativo.pdf>

Espinoza, N. A. M. *Implementación del Método Singapur: “Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal” Un estudio de caso.*

Esteve, J. M. (2003). La aventura de ser maestro. Ponencia presentada en las XXXI jornadas de centros educativos. Universidad de Navarra: Universidad de Málaga - España.

García Moreno, J. (31 de Agosto de 2012). ¿Es novedoso el llamado "Método Singapur" de matemáticas? Obtenido de <http://www.didactmaticprimaria.com/2012/08/es-novedoso-el-llamado-metodo-singapur.html>

García, R., Traver, J. A., y Candela, I. (2001). Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas. Madrid, CCS-ICCE.p.3

García, Y. (Abril de 2015). Currículum en espiral. Obtenido de http://descubre-aprende.blogspot.com.co/2015/04/curriculum-en-espiral_14.html

Gardner, H. (1983). Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. México: Fondo de Cultura Económica.

Garriga, J. E. (s.f.). El Aprendizaje Cooperativo. Obtenido de El Aprendizaje Cooperativo.: <http://www.um.es/eespecial/inclusion/docs/AprenCoop.pdf>

Gómez, A., & Acosta, H. (2003). *ACIMED*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600011&lng=es&tlng=es.

Icfes. (2015). Reporte Saber grado 3. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

Inostroza, F. (22 de Enero de 2014). Fundamentos Teóricos del Método Singapur. Obtenido de <https://es.slideshare.net/profedoc/fundamentos-tericos-del-mtodo-singapur-cvd>

Jaramillo, L. (s.f.). Rol del Docente-Rol del Maestro. Obtenido de Redei. Recursos educativos Digitales para la Educación Infantil . Disponible en: <http://ylang-ylang.uninorte.edu.co/:8080/drupal/files/RoldelMaestro.pdf>

Johnson, D. W.-R. (1999). *El Aprendizaje Cooperativo en el aula*. Obtenido de El Aprendizaje Cooperativo en el aula.: <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Kemmis, & McTaggart. (1988). Cómo planificar la investigación acción. Barcelona: Laertes.

Kress, G., & Van Leeuwen, T. (1996). Reading Images: The Grammar of Visual Design. Londres: Routledge.

Lanegra, T. (24 de Enero de 2012). Los 8 pasos del método Singapur. Obtenido de Club-

Ensayos: <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/LOS-8-PASOS-DEL-METODO-SINGAPUR/127921.html>

Linares Garriga, J. E. (s.f.). El Aprendizaje Cooperativo. Obtenido de

<http://www.um.es/eespecial/inclusion/docs/AprenCoop.pdf>

Llorente, E. (2000). Imágenes en la enseñanza. Revista de Psicodidáctica, 7.

LORCA, P. E. ((2014).). Percepciones de los y las Docentes del Primer Ciclo Básico, sobre la

implementación del Método Singapur en el Colegio Mario Bertero Cevalco de la

Comuna de Isla de Maipo. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130579>.

Maestra kiddys. (25 de Noviembre de 2014). Rincones de aprendizaje. Obtenido de

<http://app.kiddyshouse.com/maestra/articulos/rincones-de-aprendizaje.php>

Mariño, S., & Cendales, G. (2004). *Educación No Formal y Educación Popular: hacia una*

pedagogía del diálogo cultural. Caracas: Federación Internacional de Fe y Alegría.

Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). Revista de investigación

en psicología, 9(1), 123-146. Recuperado de <http://bit.ly/2qxnIOx>

MCKERMAN. (1999). investigación, acción y currículo, capítulo VIII. Obtenido de

<http://bit.ly/2sNKIII>

Mckerman. (s.f.). Investigación, acción y currículo, capítulo VIII.

MEN - ICFES. (2015). Descripción de los niveles de desempeño. Obtenido de

<http://portal.icfes.s3.amazonaws.com/datos/guiasCognitivo/Definicion%20Niveles%20de%20Desempe%C3%B1o.pdf>

- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (28 de 05 de 2017). *Colombia Aprende*. Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/naspublic/orig_files/metodo_singapur.pdf.
- MEN. (2016). *Colombia Aprende*. Obtenido de ISCE (Índice Sintético de Calidad Educativa): <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/86402>
- Ministerio de Educación. (Mayo de 2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación. (s.f.). Método Singapur para la enseñanza de matemáticas. Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/naspublic/orig_files/metodo_singapur.pdf
- Montero Ortega, M. (2012). Diseño e implementación de 4 rincones de aprendizaje para niños de 4-5 años con una guía de apoyo para el docente. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4470/1/08956.pdf>
- Morales., N. E. (s.f.). Espinoza, N. A. M. Implementación del Método Singapur: “Una experiencia del profesorado de Primer Ciclo Básico de una Escuela Municipal” Un estudio de caso. Chile: Universidad de Chile. Obtenido de [file:///E:/Descargas/15017-58234-2-PB%20\(1\).pdf](file:///E:/Descargas/15017-58234-2-PB%20(1).pdf)
- Morricone, R. d. (21 de Abril de 2012). Matemáticas Maravillosas. Obtenido de Matemáticas Maravillosas: <http://matematicas-maravillosas.blogspot.com.co/2012/04/exposiciontaller-metodo-singapur-21.html>

Ortiz, S., Velázquez, J. G., Navarro, F. R., y Iregoyen, A. (2011) Evaluar contextos para entender el proceso del aprendizaje. Disponible en la enciclopedia virtual: eumed.net. Lagos de Moreno, Jalisco. México.

Pérez Porto Julián y Gardey Ana. (2014) Definición de: recursos didácticos (<http://definicion.de/recursos-didacticos/>)

Poygon Education. (2016). Método Matemáticas Singapur. Obtenido de <http://singapur.polygoneducation.com/index.php/matematicas-singapur/resolucion-de-problemas/>

Prieto, M. C. (2006). El modelo de Polyá centrado en la resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida. Obtenido de El Modelo de Polyá centrado en la resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida.: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1552/TM85.07%20C818m.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

República de Colombia. Ministerio de Salud. (1993). Resolución 008430. Obtenido de http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8430_1993_-_Salud.pdf

República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 008430 de 1993. Disponible en: http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8430_1993_-_Salud.pdf.

Rodríguez, H. M. (1978). Evaluación en el aula instituto de estudios superiores. p. 11

Rodríguez, S. V. (2011). El método de enseñanza Singapur: "Pensar sin límites". Pandora Brasil, 1-3.

Sánchez, A. L (2009). La planeación de clases. Eutopía, (16). p.2.

Sandin, M. (2005). Retos actuales de la formación en investigación cualitativa en educación.

Barquisimeto: UPEL Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto de pedagogía.

Sbert, R. (1996). Sobre el aprender a hacer preguntas. Textos de Didáctica de la lengua y de la literatura.

Sigarreta, J. M., M., R. J., & Ruesga, P. (2006). La resolución de problemas: una visión. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 53-66.

Tebar, L. (2003). El perfil del profesor mediador. Aula XXI/Santillana. Madrid: España.

Tello, C. A., Barriga, P. L., & de la Cruz Vicente, O. (2015). Creer tocando. pp. 249-262. Tendencias Pedagógicas, (21). Disponible en: <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2036>

Toro, A. (Junio de 2014). Taller de Matemáticas. Método Singapur. Obtenido de http://www.dunalastair.cl/newsletter/capacitacion/Ppt_para_padres1y2.pdf

Treviño, E. (14 de Agosto de 2015). ¿Cómo aprender matemática profundamente? El método Singapur. Obtenido de <http://tu.adnradio.cl/2015/08/como-aprender-matematica-profundamente-el-metodo-singapur>

Universidad Tecnológica de Pereira (2011). Instrumentos-Investigación. Wiki informativa. Recuperado de <https://instrumentos-investigacion.wikispaces.com/4.+Diario+de+Campo>

Vaello Orts, J. (2005). Las habilidades sociales en el aula. Madrid: Santillana.

Van Lier, L. (1988). The Classroom and the Language Learner: Ethnography and Second Language Classroom Research. London: Longman.

Zuñiga Puyol, G. (2015). Metodología Singapur: El caso del Método Modelo de Barras. Obtenido de

<https://www.google.com.co/search?q=PDF%5DMetodología+Singapur%3A+el+caso+de+l+Método+del+Modelo+de+Barras.+Una+...+dspace2.conicyt.cl%2Fbitstream%2F>

ANEXOS

Anexo 1 Diarios de Campo

Ejemplo Diario de Campo II: Francisco García Niño

DIARIO DE CAMPO	
FECHA: 10 de Marzo 2017	GRADO: 4 DE PRIMARIA
LUGAR: Sede María Goretti	N° DE ESTUDIANTES: 44
DOCENTE: Francisco García	EDAD: entre 8 y 13
MUNICIPIO: Cúcuta	TIEMPO: 2 horas
ESTANDAR: Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.	
OBJETIVO: Resolver y formular problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.	
INTERVENCIÓN	
<p>Se inició la actividad programada con el saludo correspondiente, y una pequeña oración donde dimos gracias por todo lo que nos rodea y pedimos por aquellos más necesitados. Antes de iniciar con las actividades se les realizó una prueba que serviría como diagnóstico sobre los conocimientos adquiridos en años anteriores.</p> <p>Luego de este ejercicio, se les dijo que dejaran todo lo que estuvieran haciendo y no tomaran ningún tipo de apuntes, ya teniendo la mínima atención por parte de ellos, le pedí a el E10 que me dijera un número de dos cifras, él lo pensó por un momento y me dijo el 8, en este momento el E32 le dijo en voz alta que ese no era un numero de dos cifras por lo cual pude evidenciar que el E10 no tenía claridad sobre que es una cifra, aproveché para recordar este concepto y nuevamente le pedí que me dijera un número, fue entonces que me dijo 54, luego le pedí al E18 que por favor me diera otro de dos cifras y me dijo 76, cuando ellos dos terminaron de darme los números les respondí que la adición de estos dos nos daba como resultado el 130, les pedí que realizaran la suma primero en la mente y escribieran el resultado en su cuaderno, ya habiendo hecho esto les dije que realizaran la operación nuevamente en su cuaderno, al hacer esto pude observar sorpresa en varios de sus rostros, especialmente en el E26 Y el E28 por la rapidez de mi respuesta, entonces les pregunté por qué creían que yo había respondido tan rápido a esta suma y el E13 respondió: -porque usted es profesor-, a lo cual le respondí que no necesariamente tengo que ser un profesor para tener la habilidad de sumar mentalmente de manera correcta dos o más números y que les enseñaría a resolver estas operaciones con una estrategia llamada números conectados.</p> <p>Fue entonces que les pedí que en un minuto intentaran sumar el número $99 + 25$, finalizado este tiempo pregunte quienes deseaban decir su respuesta y explicar cómo llegaron a ella. Levantaron la mano el E8, E14, E16, E17, E25, E29, E32, E41 Y E42, le di la palabra en el siguiente orden: el E8, E25 y E29, dándome las siguientes respuestas: el E8 me dio la respuesta correcta diciendo que había sumado el 5 + el 9 de las unidades y luego lo que le sobraba se lo había sumado al resultado del dos + el 9 de las decenas, el E25 dijo que había sumado la decenas y luego las unidades pero no le dio la respuesta correcta, finalmente el E29 dijo que había sumado $100 + 25$ y al resultado le había quitado el 1 de más que le puso al 99 inicial.</p> <p>Terminada las tres intervenciones, les pregunté a los niños cual creían que era la manera más rápida y fácil de hacer esta suma dadas las respuestas de sus compañeros las cuales una por una yo iba aprobando de acuerdo a sus resultados o no en caso que le diera la respuesta incorrecta. Ellos respondieron en su mayoría que la última era más rápida, aunque no la entendían del todo. En este momento escribí en el tablero dos maneras que podíamos utilizar para resolver esta suma redondeando el número 99 a la centena, pues esta era la cifra más cercana para llegar a ella y así solo sumar el restante: en la primera les pedí que pensar en el 99 como el resultado de $100 - 1$ y le sumáramos 25 a esta operación así: $25 + 100 = 125$ $125 - 1 = 124$, luego les dije que la segunda forma era</p>	

muy parecida pero tomaríamos el 25-1 como 24 y sumáramos el restante, pero este uno que le quitamos al 25 se lo agregábamos a 99 así: $1 + 99 = 100$ $100 + 24 = 124$, de esta manera quedo claro en la gran mayoría de los estudiantes como llegar al redondeo de una cifra a la centena aunque vi rostros aun en duda.

Terminada esta fase de gimnasio mental, inicié la primera fase pidiéndoles a los niños que se distribuyeran por grupos de trabajo cooperativo, para lo cual se les dio un tiempo de 5 minutos; luego se llamó a los estudiantes encargados de recibir los materiales para entregarles un kit que contenía 40 billetes y monedas de cada denominación, que serían utilizados para resolver el problema que se anotaría en el tablero.

Luego de copiar el problema en el tablero se les pidió que cada uno lo anotara en su cuaderno y sacara los datos según el método Singapur, antes de irlo resolviendo en grupo; terminada esta actividad para lo cual se les dio 3 minutos, se les pidió que cada uno de sus respuestas fuera socializada para definir una sola por grupo. Luego de haber socializado sus respuestas y haber llegado a una conclusión debían representar estas con los billetes didácticos que se les había entregado y crear una pregunta que luego de ser resuelta diera como resultado concreto la misma cantidad de billetes que les había dado en la respuesta del problema dada en clase.

Terminada esta intervención los voceros de los grupos explicaron cómo habían resuelto este problema y mostraron a sus compañeros que billetes habían utilizado para resolverlo, el grupo donde estaban los E1, E2, E3 Y E4 tuvieron dificultad en encontrar diferentes maneras de representar los billetes pues no los manejan con regularidad, los demás grupos encontraron diferentes maneras de agrupar estas cantidades con diferentes grupos de billetes.

Terminada esta actividad los grupos se repartieron los billetes en cantidades iguales entre sus miembros con el fin de representar de manera concreta la solución a cada una de las preguntas que se les hicieron de acuerdo a una situación problema con billetes, las cuales eran respondidas de manera oral y al finalizar los voceros serían los encargados de dar a conocer sus respuestas, en esta se logró gracias al trabajo cooperativo cada grupo pudiera ser capaz de representar concretamente el desarrollo de la actividad.

En la fase de cierre se les pidió desarrollar un problema de suma y resta de productos de tienda que requiera el uso de intercambio de billetes y monedas didácticos parecidos a los desarrollados en clase, para lo cual se les dio un ejemplo para que lo copiaran en su cuaderno y así pudieran guiarse en el desarrollo de su trabajo en casa; también como deberían desarrollar los problemas de la página 23 del texto guía de la institución.

REFLEXION PEDAGOGICA

Tomando en cuenta el desarrollo de la clase puedo concluir que los estudiantes comprendieron que si no se trabaja con el sonido de sus voces bajo no se podrán concentrar de la misma manera y que es vital el trabajo cooperativo donde ellos pudieron evidenciar que de su compañero pueden aprender en ocasiones más rápidamente los temas explicados en clase y sobre todo que al trabajar con materiales que para ellos sean un juego, pues pueden tocarlos, manipularlos su aprendizaje se convierte de memorístico a significativo, pues le encuentra un sentido práctico al mismo. Sin embargo, debo recalcar que el trabajo en clase sería más provechoso sin el aula tuviera las condiciones apropiadas para el desarrollo de las clases, como lo son más ventilación, menos estudiantes y sobre todo más material concreto. según Piaget el alumno para aprender realiza diversos enlaces cognitivos que le permitirá emplear operaciones mentales y con sus conocimientos previos podrá ir estructurando nuevos aprendizajes como se evidencia en los procesos académicos del estudiante al tratar de resolver las preguntas de los problemas; por otro lado, Vygotsky, añade que cuando el alumno realiza una actividad en interacción con otros se da el aprendizaje constructivista donde a él se le entreguen herramientas que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, técnica utilizada en el trabajo cooperativo lo que implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. Ausubel, nos señala que el sujeto construye su aprendizaje cuando es significativo para él. Todo lo anterior como base del aprendizaje según el método Singapur.

Ejemplo Diario de Campo I2: Sandra Mancipe Laguado

DIARIO DE CAMPO	
FECHA: 1 de marzo 2017	GRADO: 4 DE PRIMARIA
LUGAR: Sede María Goretti	N° DE ESTUDIANTES: 42
DOCENTE: Sandra Mancipe	EDAD: entre 9 y 14
MUNICIPIO: Cúcuta	TIEMPO: 2 horas
ESTANDAR: Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características	
OBJETIVO: Comparar y clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.	
INTERVENCIÓN	
<p>Esta intervención nace de la necesidad presentada en el diagnóstico inicial, donde la mayoría de los estudiantes nuevos manifestaron no haber visto nada de sobre el tema que se pretendía abordar.</p> <p>Se inició, con el ejercicio de cálculo mental que es una de las actividades que más gusta a los estudiantes y aquí hubo participación de la mayoría de ellos. Utilicé la estrategia de números conectados, que es una actividad propia del método Singapur para realizar este tipo de actividades. Para resolver las preguntas planteadas salió el E20, quien todavía no se muestra muy segura de sí misma. Se desarrolló muy bien con los cubos para representarlo pictóricamente y finalmente hacer la operación (CPA).</p> <p>Se les pidió a los estudiantes que se dirigieran a la cancha para realizar la siguiente actividad. En la exploración de los saberes previos, participó el E29, para dar respuesta a los siguientes interrogantes: - ¿Para qué nos sirven los puntos cardinales?</p> <p>- ¿El oriente hacia dónde lo señalo? ¿El occidente? ¿El norte? ¿El sur? Hubo confusión y manifestó no saber orientarse, (el E29 es uno de los estudiantes nuevos en el grado 5). En este momento detuve la actividad, para orientar al E29 y le asigne al E32 quien maneja estos conceptos, para que acompañe en el desarrollo de la actividad. Llamando la atención de los estudiantes, se les pidió que atendieran a las indicaciones y trataran de concentrarse para que lo hicieran correctamente. El E15, fue quien salió a hacer con el reloj los movimientos que se había hecho con el cuerpo, haciéndolo muy bien.</p> <p>Se continuó con los pitillos con los cuales debían formar los ángulos que ya habían hecho con su cuerpo y observado en el reloj. Pude observar como entre ellos mismos se ayudaban: E25 le corrigió al E3, cuando representó con el pitillo el giro de $\frac{2}{4}$; El E26 al E1 en el giro de $\frac{3}{4}$ y el E35 al E20 en el giro de $\frac{1}{4}$. Una vez socializado los resultados y verificado que todos lo hubiesen realizado bien, se les pidió se dirigieran al salón de clase y utilizando los pitillos y en tamaño más pequeño representar los movimientos que hizo con su cuerpo y los que observó en el reloj. Debe pegarlos en la hoja que cada uno tiene en su puesto. Fue sorprendente ver cuando llegue al salón y estaban todos realizando su trabajo en orden y silencio, excepto el E11 quien poco trabaja sino está constantemente supervisado, se habló con el estudiante y se le motivó iniciando con él la actividad. Finalizada la actividad se les preguntó: ¿Qué características comunes tienen estas figuras? Muchos levantaron la mano, decían: E28 dos líneas, E38 que se unen en un punto, E21 que unos estaban más abiertos que otros, el E39 agregó diciendo que tenía 2 semirrectas. ¿Observas alguna diferencia? El E13 dijo que lo que había dicho el E21. ¿Dos semirrectas con origen común qué forman? Aquí si tuve que dar muchas pistas para que recordarán lo que ya habían visto el año anterior Finalmente el E24 dice la respuesta esperada, un ángulo. ¿Con qué instrumento se pueden medir los ángulos? Para dar esta respuesta algunos niños mostraron el instrumento, otros en coro respondieron que el transportador y otros manifestaron no conocerlo.</p> <p>Se tomó un número al azar, el favorecido fue el E19. Salió al tablero y con ayuda de la escuadra construyó el ángulo. Para colocarle las partes cooperamos todos. Pasados los 10 minutos que se les dejó para construir el concepto con los elementos que ya tenían se socializo, fue el E31 quien leyó lo que había hecho y en base a esto se formó el concepto final, para que todos lo tuviesen igual.</p> <p>Organizados en trabajo cooperativo, se fue induciendo a los estudiantes a reconocer las diferentes clases de ángulos por su amplitud; para ello se utilizó una escuadra, instrumento que todos conocían. Fue el E12, quien participó. Mostró todas las partes que se podían observar del ángulo, así como su abertura o amplitud con la</p>	

mediación constante del profesor en caso de ser necesario.

Fueron llamados los del material, quienes llevaron a sus grupos lo necesario para continuar con la siguiente actividad. En grupo, pero cada uno con su material, representa lo siguiente: coloque el transportador y sobre él con los palos construya el ángulo de 90° . El docente hace su mediación realizándolo en el tablero y pasando por los grupos para observar lo que habían realizado, haciendo ver al E40, E34, E29, E20, E17, E10, E9, E8, E7, E6, E3, E2 y E1 que revisaran sus trabajos y corrigieran en caso de ser necesario, para eso apóyense en lo que hicieron sus demás compañeros en el grupo. Es así, como con los palos y sobre el transportador, realizaron ángulos más pequeños de 90° y más grandes de 90° . Socialice con sus compañeros.

En la fase de cierre, los estudiantes volvieron a sus puestos para que en una hoja en donde aparecen varios ángulos, estimen su amplitud. Después, ellos deben proponer 4 ángulos y estimar su amplitud.

Finalmente, Los del material recogen las hojas donde han trabajado y entregan los demás elementos utilizados en clase.

REFLEXION PEDAGOGICA

El diagnóstico inicial se convierte en una herramienta indispensable para conocer el estado en el que se encuentra el estudiante para continuar con los aprendizajes y es aquí donde considero importante el currículo en espiral, propuesto por Jerome Bruner quien aporta que: el currículum debe ser en espiral y no lineal, volviendo constantemente a retomar y a niveles cada vez más elevados los núcleos básicos o estructuras de cada materia.

A medida que voy avanzando en las intervenciones me voy dando cuenta que el uso del material concreto, facilita las estructuras en el proceso de aprendizaje de los niños y la enseñanza para mí como docente. Con las actividades que hacen los niños con material concreto, los veo más entretenidos y como están más entretenidos pienso que han desarrollado una actitud más positiva de su aprendizaje. Estas estructuras o núcleos básicos tienen que ser convertidos a los tres modos fundamentales de representación según las posibilidades evolutivas del niño: enactiva (ejecutora o manipulativa, que corresponde al estadio sensorio motor de Piaget), icónica (corresponde a la etapa pre operativa) y simbólica (etapa lógico concreta y lógico abstracta) según que lo predominante en su modo de asimilar la realidad sea la acción, la intuición o la conceptualización (Bruner, 1972).

Además, reconozco que el trabajo cooperativo crea un conflicto académico, porque lo que no sabe uno lo puede saber el otro generando una discusión sana para llegar a un acuerdo. "(Dienes, 1969, pág. 9), sostiene que el aprendizaje a partir de la discusión entre los niños es más provechoso que el error sea señalado por un compañero que por el profesor. Los estudiantes pueden discutir la situación en un plano de igualdad, argumentando según sus posturas y llegando a un consenso "...es infinitamente mejor inclinar a los niños a que busquen la verdad, antes que la autoridad de la persona encargada de administrarla, el maestro, por ejemplo.

Anexo 2 Diagnóstico

Ejemplo Diagnóstico I1: Francisco García Niño

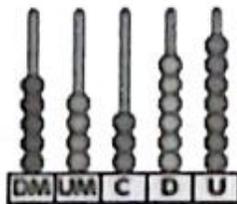


COLEGIO MISAEL PASTRANA BORRERO – SEDE MARIA GORETTI

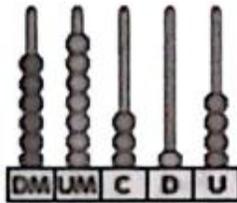
EVALUACION DIAGNOSTICA

NOMBRE: _____ FECHA _____

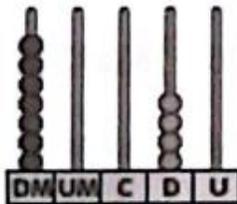
1 Escribe cómo se lee el número representado en cada ábaco.



▶ cincuenta _____



▶ _____



▶ _____

2 Escribe con cifras.

- ▶ doce mil quinientos setenta y cuatro
- ▶ sesenta mil setecientos setenta y cinco
- ▶ ochenta y siete mil quinientos nueve
- ▶ noventa mil seiscientos veinte

3 Completa la tabla.

Número	Descomposición					Lectura
	DM	UM	C	D	U	
87.008						
30.890						
74.362						
98.154						

4 Escribe > o < según corresponda.

63.173 ○ 63.109

27.503 ○ 27.204

3.137 ○ 3.129

16.223 ○ 16.213

42.368 ○ 43.369

9.987 ○ 11.213

76.199 ○ 77.001

54.827 ○ 54.816

82.205 ○ 80.317

5 Ordena los números de cada recuadro.

De mayor a menor

75.039 84.931
36.114
85.001 36.578

▶ _____ > _____ > _____ > _____ > _____

De menor a mayor

47.160 50.311
41.520
47.037 41.205

▶ _____ < _____ < _____ < _____ < _____

6 **Coloca los números y suma.**

Sumandos: 187, 214 y 691

Sumandos: 631, 149 y 22

Suma: _____

Suma: _____

Sumandos: 8461, 3425 y 3321

Sumandos: 9302, 721 y 398

Suma: _____

Suma: _____

Sumandos: 3083, 369 y 78

Sumandos: 16706, 4921 y 375

Suma: _____

Suma: _____

7 Resuelve los siguientes problemas y escribe la solución.

- En un quiosco reciben 275 periódicos. Por la mañana venden 135 y por la tarde venden 65. ¿Cuántos periódicos les quedan por vender?

Primera operación

Segunda operación

Solución: _____

- En un autobús viajan 68 personas. En la primera parada bajan 19 personas y en la segunda suben 13. ¿Cuántas personas continúan en el autobús?



Primera operación

Segunda operación

8

Coloca los números y calcula.

$$281 \times 3$$

$$413 \times 7$$

$$802 \times 9$$

$$5310 \times 6$$

$$7.564 \times 5$$

$$378 \times 8$$

$$9.357 \times 4$$

$$6.958 \times 2$$

9

Lee, resuelve y escribe la solución.

- En un bar se preparan 125 bocadillos por la mañana y 196 bocadillos por la tarde cada día.
¿Cuántos bocadillos se preparan en 5 días?

Primera operación



Segunda operación

Solución: _____

- En la biblioteca del colegio hay 6 estanterías y en cada estantería hay 75 libros. Si se han prestado 73 libros, ¿cuántos libros quedan?

Primera operación

Segunda operación

Solución: _____

10 Coloca los números y calcula.

$$61 : 3$$

$$413 : 2$$

$$537 : 5$$

$$486 : 8$$

$$724 : 7$$

$$619 : 2$$

11 Lee, resuelve y escribe la solución.

- Elsa ha comprado una mesa que le ha costado 268 € y 2 sillas.
¿Cuánto ha pagado por cada silla si en total se ha gastado 500 €?

Primera operación

Segunda operación

Solución: _____

- Gonzalo tiene 372 cromas de animales y 216 cromas de motos. Quiere guardarlos en un álbum, pegando 6 cromas en cada página. ¿Cuántas páginas llenará?



Primera operación

Segunda operación

Ejemplo Diagnóstico I2: Sandra Mancipe Laguado



INSTITUCION EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO
SEDE MARIA GORETTI
EVALUACION DIAGNOSTICA MATEMATICAS 5 GRADO

LOS NÚMEROS NATURALES

PENSAMIENTO NÚMÉRICO-VARIACIONAL

NOMBRE: _____

FECHA: _____

1. Indica el valor de posición de la cifra 8 en cada número:

347.856 → _____ 8.173.562 → _____

845.103 → _____ 4.709.085 → _____

2. Escribe con cifras estos números:

a) Seiscientos setenta y siete mil trescientos siete → _____

b) Novecientos treinta y cinco mil quinientos cincuenta → _____

c) Doscientos mil quinientos cinco → _____

3. Descompón los números siguientes expresando sus órdenes de unidades

a) 345 736 = ___ CM + ___ DM + ___ UM + ___ C + ___ D + ___ U

b) 2 709 543 = _____

c) 1 069 836 = _____

d) 5 935 007 = _____

4. Escribe el número que corresponde con cada descomposición:

a) $9\,000\,000 + 700\,000 + 60\,000 + 4\,000 + 600 + 20 + 7 =$ _____

b) $5\,000\,000 + 700\,000 + 90\,000 + 2\,000 + 80 + 4 =$ _____

c) $2\,000\,000 + 600\,000 + 7\,000 + 600 + 50 + 9 =$ _____

d) $3\text{ CM} + 9\text{ DM} + 7\text{ UM} + 5\text{ C} + 8\text{ D} + 9\text{ U} =$ _____

e) $7\text{ UMM} + 9\text{ CM} + 3\text{ DM} + 5\text{ UM} + 8\text{ C} + 5\text{ D} + 7\text{ U} =$ _____

f) $5\text{ CM} + 4\text{ UM} + 5\text{ D} + 7\text{ U} =$ _____

g) $6\text{ UM} + 3\text{ D} + 6\text{ U} =$ _____

5. Ordena de mayor a menor estos números:

238 201 - 3 465 - 41 600 - 209 856 - 905



INSTITUCION EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO
SEDE MARIA GORETTI
EVALUACION DIAGNOSTICA MATEMATICAS 5 GRADO

6. Aproxima estos números:

NÚMERO	UNIDAD DE MILLÓN MÁS PRÓXIMA	DECENA DE MILLÓN MÁS PRÓXIMA
3 150 658		
9 890 425		
2 313 277		
7 849 999		

“OPERACIONES CON NUMEROS NATURALES”

7. Haz las sumas siguientes y compara los resultados. ¿Qué propiedad se cumple?

$9\,450 + 7\,320 = \underline{\hspace{2cm}}$

$7\,320 + 9\,450 = \underline{\hspace{2cm}}$

8. Aplica la propiedad asociativa para realizar las sumas siguientes:

a) $57 + 23 + 68 =$

b) $525 + 250 + 45$

9. Transforma la suma $3\,254 + 875 = 4\,129$ en dos restas.

1.ª resta: $\underline{\hspace{2cm}}$

2.ª resta: $\underline{\hspace{2cm}}$

10. Completa la tabla.

MINUENDO	44 803	82 124		
SUSTRAYENDO	44 011		9 058	6 594
DIFERENCIA		25 068	20 942	7 044

11. Ramón tiene tres álbumes de sellos. En uno tiene 287 sellos; en otro, 28 sellos más, y en el tercero, 24 sellos menos que en el segundo. ¿Cuántos sellos tiene en total?

12. Escribe el número que falta, aplicando la propiedad conmutativa.

a) $623 \times 17 = 17 \times \underline{\hspace{1cm}}$

c) $315 \times \underline{\hspace{1cm}} = 37 \times 315$

b) $523 \times 92 = \underline{\hspace{1cm}} \times 523$

d) $109 \times 63 = \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}$



INSTITUCION EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO
SEDE MARIA GORETTI
EVALUACION DIAGNOSTICA MATEMATICAS 5 GRADO

13. Calcula de dos formas distintas.

a) $(12 + 3) \times 4 \rightarrow$ _____

b) $(15 + 5) \times 6 \rightarrow$ _____

14. Un camión transporta 325 cajas de botellas de aceite. Cada caja contiene 25 botellas de un litro de aceite. El precio del litro de aceite es de 4.800 ¿Cuál es el costo total de la carga que transporta el camión?

15. Calcula mentalmente.

a) $345 \times 100 =$ _____

b) $25 \times 1\,000 =$ _____

c) $208 \times 100 =$ _____

d) $745 \times 10\,000 =$ _____

DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES

16. - En una división exacta, el divisor es 37, y el cociente, 805. ¿Cuál es el dividendo?

17. Completa.

a) $17\,784 : 76 =$ _____ $\rightarrow 76 \times$ _____ $= 17\,784$

b) $20\,532 : 59 =$ _____ $\rightarrow 59 \times$ _____ $= 20\,532$

18. Realiza estas divisiones y haz la prueba:

a) $736\,560 : 372$

Prueba:



INSTITUCION EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO
SEDE MARIA GORETTI
EVALUACION DIAGNOSTICA MATEMATICAS 5 GRADO

19. Calcula sin hacer la división:

a) $5\ 300 : 100 =$ _____ b) $5\ 400 : 10 =$ _____

c) $8\ 400 : 200 =$ _____ d) $1\ 800 : 600 =$ _____

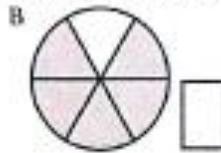
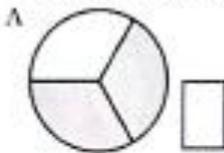
20. Al repartir limones en bolsas de 15 unidades, se llenan 203 bolsas y sobran 12 limones
¿Cuántos limones hay?

21. El gas para cada una las lámparas de un edificio cuesta 23.144 pesos. En el edificio son 44 vecinos. ¿Cuánto paga cada uno?.

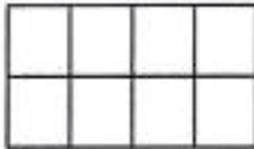
Si fuesen el doble de vecinos con el doble de consumo, ¿cuánto pagarían?. Contesta sin hacer ninguna operación y explica por qué.

“LAS FRACCIONES”

22 Indica qué fracción está representada en cada figura.



23 Colorea la fracción que se indica en cada caso.



$\frac{3}{8}$



$\frac{1}{4}$



$\frac{1}{5}$

INSTITUCION EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO
SEDE MARIA GORETTI
EVALUACION DIAGNOSTICA MATEMATICAS 5 GRADO

24 Rodea las fracciones que son mayores que la unidad.

$$\frac{6}{5} \quad \frac{4}{6} \quad \frac{7}{4} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{2}{5}$$

25 Ordena las fracciones siguientes:

a) De menor a mayor:

$$\frac{7}{15} \quad \frac{8}{15} \quad \frac{2}{15} \quad \frac{12}{15} \quad \frac{5}{15} \quad \frac{20}{15}$$

b) De mayor a menor:

$$\frac{12}{12} \quad \frac{12}{7} \quad \frac{12}{5} \quad \frac{12}{10} \quad \frac{12}{25} \quad \frac{12}{3}$$

Anexo 3 Consentimientos Informados

Ejemplo Consentimiento Informado I1: Francisco García Niño

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA MISAEL PASTRANA BORRERO**
"COMPROMETIDOS CON EL MEJORAMIENTO CONTINUO"
Resolución 002627 del 26 de Noviembre de 2008
NIT: 807.005.239 - 3 DANE: 154001010820

AUTORIZACIÓN Y USO DERECHOS DE IMAGEN

Yo, Isaura J. Arenas Vesga, identificado con la Cédula de Ciudadanía N° 63.537.395 expedida en la ciudad de Bucaramanga como padre, madre o adulto responsable del (la) estudiante Stefany Saray Figueroa A. identificado con el Documento de Identidad N° 1.093.96584 expedido en Cúcuta, autorizo de manera libre y voluntaria a el profesor FRANCISCO ANDRES GARCÍA NIÑO titular del GRADO 4C de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, sede María Goretti de la ciudad de Cúcuta, estudiante del Programa de MAESTRÍA EN EDUCACIÓN de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, que cursa en convenio con MEN, publicar en su documento de proyecto de grado algún o algunos: artículos, videos, imágenes, fotografías, audio, otro, en la que aparece mi hijo (a), y doy plena autorización a la Docente, de forma indefinida, para que en los términos establecidos en las normas legales vigentes al respecto, haga publicación de estos para fines educativos, como parte del Proyecto de Investigación: "Implementación del método Singapur como estrategia metodológica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes del grado 4C, en la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, sede María Goretti del municipio de Cúcuta."

La autorización debe estar respaldada por las firmas de todos los autores del documento

Si autorizo.

En constancia firmo,

Atentamente,

Isaura J. Arenas Vesga Stefany Saray Figueroa A.
Firma Padre o Madre de Filia/Acudiente Firma Estudiante
Teléfono: 313-3885947
 312-3217063.

Ejemplo Consentimiento Informado I2: Sandra Mancipe Laguado

**AUTORIZACIÓN Y USO DERECHOS DE IMAGEN**

Yo, Liliana Patricia Vasquez Rivera identificado con la Cédula de Ciudadanía N° 37-398.07C expedida en la ciudad de Cúcuta como padre, madre o adulto responsable del (la) estudiante Erick Smith florez Vasquez identificado con el Documento de Identidad N° 109359462 expedido en Los Patios, autorizo de manera libre y voluntaria a la profesora SANDRA MANCIPE LAGUADO titular del GRADO 5C de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, sede María Goretti de la ciudad de Cúcuta, estudiante del Programa de MAESTRÍA EN EDUCACIÓN de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, que cursa en convenio con MEN, publicar en su documento de proyecto de grado algún o algunos: artículos, videos, imágenes, fotografías, audio, otro, en la que aparece mi hijo (a), y doy plena autorización a la Docente, de forma indefinida, para que en los términos establecidos en las normas legales vigentes al respecto, haga publicación de estos para fines educativos, como parte del Proyecto de Investigación: “Implementación del método Singapur como estrategia metodológica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes del grado 5C, en la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, sede María Goretti del municipio de Cúcuta.”.

La autorización debe estar respaldada por las firmas de todos los autores del documento

Si autorizo.

En constancia firmo,

Atentamente,

Firma Padre o Madre de Filia/Acudiente

Teléfono:

Erick Smith florez

Firma Estudiante