

**MIENTRAS VOY A CLASE:**  
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES  
DESESCOLARIZADOS Y PERTENECIENTES A CONTEXTOS SOCIALMENTE  
VULNERABLES

JUAN CARLOS CATAÑO MARIN

JHON ALEXANDER LONDOÑO BETANCUR

RUBEN ALEXANDER RAMIREZ JIMENEZ

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN MATEMÁTICAS  
MEDELLÍN

2007

**MIENTRAS VOY A CLASE:**  
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES  
DESESCOLARIZADOS Y PERTENECIENTES A CONTEXTOS SOCIALMENTE  
VULNERABLES

JUAN CARLOS CATAÑO MARIN  
JHON ALEXANDER LONDOÑO BETANCUR  
RUBEN ALEXANDER RAMIREZ JIMENEZ

TRABAJO DE GRADOS PARA OPTAR AL TITULO DE  
LICENCIADOS EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS

ASESOR  
ALEXANDER JIMENEZ GUZMAN  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN MATEMÁTICAS  
MEDELLÍN

2007

## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi familia, por el apoyo en mi formación profesional; y especialmente a mi madre Olga Lucía Betancur Escobar, quien fue mi inspiración y motivación constante en este proceso.

Jhon Alexander Londoño.

A mi familia y de esta, especialmente a mi madre que siempre me apoyo durante todo mi proceso formativo y a mi Abuela materna que fue la primera persona que creyó en mi, mas que yo mismo y que lastimosamente no vivió para presenciar la culminación de este ciclo.

Rubén Alexander Ramírez.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>6</b>
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.2 OBJETIVOS .....	11
1.2.1 <i>Objetivo General</i> .....	11
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	11
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	12
<b>2 REFERENTES TEÓRICOS Y CONTEXTUALES DEL PROYECTO</b> .....	<b>14</b>
2.1 MARCO CONTEXTUAL .....	14
2.1.1 <i>Proyecto La Escuela Busca al Niño-a</i> .....	14
2.1.2 <i>Descripción de las zonas de Intervención</i> .....	16
2.1.2.1 Esfuerzos de Paz II .....	16
2.1.2.2 Loreto .....	17
2.1.2.3 Ocho de Marzo .....	18
2.1.2.4 Santa Lucía .....	20
2.2 MARCO LEGAL .....	24
2.2.1 <i>Normas Internacionales Ratificadas Por El Estado Colombiano</i> .....	24
2.2.2 <i>Normatividad nacional sobre el derecho a la educación</i> .....	25
2.3 REFERENTES TEÓRICOS .....	27
2.3.1 <i>Deserción Escolar</i> .....	27
2.3.2 <i>Población en Situación de Desplazamiento.</i> .....	29
2.3.3 <i>Enseñanza de las Matemáticas</i> .....	33
2.3.3.1 El Constructivismo.....	33
2.3.3.2 El Sistema Didáctico.....	33
Los Saberes Matemáticos .....	34
El Docente.....	37
El Estudiante .....	38
2.3.3.3 El Currículo de Matemáticas .....	39
El Contexto.....	39
Los Procesos Generales .....	39
Los Conocimientos Básicos .....	42
2.3.3.4 <i>Las Situaciones Didácticas: Una Teoría para la enseñanza da las matemáticas.</i> .....	65
<b>3 DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>67</b>
3.1 TIPO DE ESTUDIO .....	67
3.2 MODELO DE INVESTIGACIÓN .....	67
3.3 ETAPAS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN .....	68
3.3.1 <i>Etapa uno: Búsqueda bibliográfica</i> .....	68
3.3.2 <i>Etapa dos: Recolección de la Información</i> .....	69
3.3.3 <i>Etapa tres: análisis de la información</i> .....	74
3.3.4 <i>Etapa cuatro: Diseño de Unidades Didácticas</i> .....	77
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	77

<b>4 ANÁLISIS Y RESULTADOS</b> .....	<b>80</b>
4.1 CONOCIMIENTOS.....	80
4.1.1 <i>Conocimientos de los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN.</i> .....	80
4.1.1.1 Saber cotidiano .....	80
4.1.1.1 Saber Escolar .....	83
4.1.2 <i>Conocimientos de los maestros en formación</i> .....	90
4.1.2.1 Conocimientos en didáctica de las matemáticas.....	91
4.1.2.2 Conocimientos en matemáticas .....	94
4.2 INTERVENCIÓN EN LAS ZONAS .....	96
4.2.1 <i>Ambientes de aprendizaje.</i> .....	96
4.2.2 <i>Pensamientos matemáticos abordados.</i> .....	98
4.2.3 <i>Estrategias implementadas</i> .....	106
4.2.3.1 La enseñanza de las matemáticas .....	106
4.2.3.2 La evaluación. ....	109
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>111</b>
<b>6. UNIDADES DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b> .....	<b>113</b>
6.1 UNIDAD DIDÁCTICA (NIVEL INICIAL) .....	113
6.2 UNIDAD DIDÁCTICA: (NIVEL INTERMEDIO) .....	137
<b>7 BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>161</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>165</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1: FORMATO FICHA BIBLIOGRÁFICA

ANEXO 2: ENTREVISTA A MAESTROS EN FORMACIÓN

ANEXO 3: CUESTIONARIO

ANEXO 4: PRUEBA ESCRITA (Nivel Inicial)

ANEXO 5: PRUEBA ESCRITA (Nivel Intermedio)

ANEXO 6: PRUEBA ESCRITA (Nivel Avanzado)

## INTRODUCCIÓN

El proyecto la Escuela Busca al Niño-a (EBN) surge como parte del programa “Medellín la más educada” de la administración municipal del alcalde Sergio Fajardo, periodo 2004 – 2007. Con éste se busca el ingreso a las aulas de niños, niñas y jóvenes con edades entre los 5 y los 17 años. Para la ejecución de este se contó con la participación de estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, los cuales fueron organizados en grupos interdisciplinarios conformados por estudiantes de las diferentes Licenciaturas como: Matemáticas, Lengua Castellana, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Pedagogía Infantil y Educación Especial; a cada uno de estos grupos se le asignó una zona específica (el proyecto se ejecutó en siete zonas). Estos grupos debían diseñar y aplicar una propuesta de intervención pedagógica de acuerdo a las necesidades observadas en la zona asignada y que además permitiera el ingreso con éxito de los beneficiarios a las aulas de clase. Así, la propuesta debía contemplar el desarrollo de las competencias en las áreas básicas a partir de estrategias planteadas y ejecutadas por los maestros en formación.

Como resultado de esta experiencia, en el presente trabajo se propone diseñar una propuesta de intervención pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático en niños, niñas y jóvenes pertenecientes a contextos socialmente vulnerables. Para el diseño de esta se parte del análisis a las propuestas de intervención planteadas y ejecutadas por los diferentes grupos interdisciplinarios del proyecto EBN; fundamentado en la verificación de su efectividad, por medio de instrumentos como: entrevista y cuestionario a los maestros en formación y una evaluación a los niños, niñas y jóvenes escolarizados pertenecientes a dicho proyecto. Y teniendo en cuenta que la enseñanza de las matemáticas debe estar basada en el desarrollo de los cinco pensamientos contemplados en los lineamientos curriculares, en el contexto en el cual están inmersos los estudiantes y en el fortalecimiento de los procesos generales.

Para cumplir con este objetivo, durante la investigación se siguió el siguiente proceso: primero se realizó el análisis de las diferentes propuestas de intervención realizadas en las zonas de influencia del proyecto EBN, centrándonos en la forma como se enseñó las matemáticas; luego se verifica la efectividad de estas intervenciones por medio de entrevistas y encuestas a los maestros y maestras en formación ejecutores del proyecto y con la realización de una prueba a los niños y jóvenes que fueron escolarizados después de la intervención, en ésta se indagaba por sus habilidades en los cinco pensamientos matemáticos; y por último, con la información recogida y después de realizar un análisis de ésta, se busca proponer las unidades didácticas como una estrategia para la enseñanza de las matemáticas en poblaciones similares a las del proyecto EBN.



# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Formulación del Problema

En los últimos años, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha implementado reformas al sistema educativo colombiano como el diseño de lineamientos curriculares, estándares básicos de calidad, decretos sobre evaluación, currículo, sobre atención a personas con necesidades educativas especiales (NEE), entre otras; lo cual hace que en el país se este dando una revolución educativa. Debido a esta, son muchos los niños y jóvenes que anualmente ingresan al sistema educativo colombiano con la esperanza de iniciar o continuar su proceso académico y culminarlo satisfactoriamente, por lo menos en lo que concierne a la educación básica, este ideal que comparten la gran mayoría de estudiantes se ve frustrado por diversas causas que los llevan a descuidar sus estudios e incluso a abandonar las aulas por razones tales como: la necesidad de trabajar, el desplazamiento forzado, el desinterés, el bajo rendimiento académico, deficiencias en la calidad de la educación; entre otras.

Según las estadísticas del Ministerio de Educación Nacional, en el 2002 desertaron el 7% de los estudiantes matriculados, reprobaron el 9% y repitieron el año el 6%<sup>1</sup>. A nivel departamental, en Antioquia se presenta un índice de deserción escolar mayor que el nivel nacional, en el 2003 alcanzó el 7,2% lo que se traduce en 36.671 estudiantes que abandonaron las aulas durante este año, por diferentes causas.

---

<sup>1</sup> MEN (2002). Deserción escolar. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85739.html>. Ministerio de Educación Nacional 2002. Consultado 15 de marzo de 2006

Adicionalmente, las causas de deserción escolar en Medellín en el año 2004 fueron principalmente<sup>2</sup>:

Falta de dinero	39.5%
No le gusta estudiar	19.5%
Cambio de residencia	6.7%
Mala disciplina	6.5%
Bajo rendimiento académico	6.0%
Motivos laborales	4.5%
Tuvo que viajar	1.5%
No completó los documentos exigidos	0.4%
Otras Causas	15.4%

El cambio de residencia, los motivos laborales, no completó los documentos exigidos y tuvo que viajar, son causas que están directamente relacionadas con el desplazamiento forzado, lo cual merece una consideración especial, sobre todo teniendo en cuenta que cuando una familia se ve en la necesidad de abandonar forzosamente su lugar de residencia, con toda la problemática que eso conlleva, al momento de instalarse en un nuevo lugar, se encuentran con dificultades para reincorporarse al sistema educativo, entre las cuales se destacan la falta de documentación y la falta de dinero, que agravan aún más este problema.

Es claro entonces que la deserción escolar tanto a nivel nacional, como departamental y municipal, se convierte cada vez más en una problemática educativa que afecta notablemente a los niños, niñas y jóvenes con bajos recursos económicos, es decir población en situación de vulnerabilidad, lo cual conlleva al Estado a implementar programas, políticas, decretos y proyectos para disminuir estos índices.

Desde esta perspectiva, en Medellín se han venido implementado desde el año 2004 proyectos enmarcados dentro del programa “Medellín la más educada”.

---

<sup>2</sup> Foro: “el derecho ala educación en contextos de pobreza y desplazamiento forzado” 26 de abril de 2005, Medellín.

Uno de éstos es La Escuela Busca al Niño-a (EBN), que hace parte del componente de acceso e inclusión dentro del plan de desarrollo del periodo 2004- 2007; dirigido a una población socialmente vulnerable y desescolarizada por causas como el desplazamiento forzado, la pobreza, el desinterés por el estudio, entre otras; este proyecto en su primera etapa, tuvo como finalidad “... *superar los obstáculos para el pleno ejercicio del derecho a la educación de niños, niñas y jóvenes entre los 5 y 17 años, de las comunas 8 (Villa Hermosa) y 9 (Buenos Aires), para que ninguno de ellos y ellas se queden sin estudiar*”<sup>3</sup>. Esta etapa se desarrolló específicamente en siete zonas a saber: Esfuerzos de Paz II, Santa Lucía, Ocho de Marzo, Loreto, La Sierra, Manapaz y el Pacífico.

Para lograr dicha finalidad, el proyecto se desarrolló en tres fases; la primera correspondió a la búsqueda activa de niños, niñas y jóvenes desescolarizados; la segunda fue de nivelación y de fortalecimiento de competencias comunicativas, lógico- matemáticas y ciudadanas; para esta fase, en cada zona se planteó y ejecutó una propuesta de intervención pedagógica, diseñada de acuerdo con las necesidades y características de la población; y la tercera, fue la de escolarización e inclusión educativa de aproximadamente 350 niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto. Además, continuamente se realizaron diversas actividades con las familias, cuyo fin fue vincularlas al proceso educativo de estos niños, niñas y jóvenes.

En cada zona la intervención fue hecha por un grupo interdisciplinario conformado por maestros en formación de las siguientes licenciaturas: Educación especial, Pedagogía infantil, Básica con énfasis en matemáticas, básica con énfasis en ciencias sociales, básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, y básica en humanidades y lengua castellana; de la Facultad de Educación, de la universidad de Antioquia.

Como en cada zona se plantearon y ejecutaron propuestas de intervención diferentes, orientadas a población desescolarizada pertenecientes a contextos socialmente vulnerables, es importante analizarlas detenidamente,

---

<sup>3</sup> Plegable Informativo: La Escuela Busca al Niño-a, Medellín 2004-2006

encontrando sus potencialidades y limitaciones; para tenerlas en cuenta en futuras intervenciones y trabajos con niños, niñas y jóvenes en condiciones similares; pero destacando en ellas la forma como se planteó la enseñanza de los contenidos matemáticos que es el componente central en este proyecto de investigación.

Para analizar estas propuestas de intervención, hay que tener presente que el propósito del aprendizaje de las matemáticas es *“dar sentido al mundo que le rodea y comprender los significados que otros construyen y cultivan”* MEN (1998, 35); para lograr este fin, es necesario considerar tres grandes aspectos planteados en los lineamientos curriculares; los conocimientos básicos que debe adquirir cada estudiante, los procesos generales y el contexto.

Los conocimientos básicos, *“tienen que ver con procesos específicos que desarrolla el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas”* (Ibíd. 35); organizados en cinco ejes temáticos; pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medida, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Los procesos generales son aquellos que tienen que ver con el aprendizaje de las matemáticas, de este hacen parte la resolución y planteamiento de problemas, el razonamiento lógico, la comunicación matemática y la modelación.

Con relación al contexto este *“tienen que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende”* (Ibíd. 36). Este es un elemento importante en esta investigación, dado que el proyecto EBN se desarrolló en diferentes ambientes de aprendizaje (canchas de fútbol, aulas múltiples, calles, aceras, iglesias, restaurantes y sedes comunitarias, parques, entre otros) y con niños, niñas y jóvenes provenientes de diversas regiones de Antioquia y del país, lo que indica una condición de pluralidad cultural.

De acuerdo con lo anterior, se propone el siguiente problema: ***¿Qué estrategias didácticas se pueden implementar para el desarrollo del pensamiento matemático en niños, niñas y jóvenes pertenecientes a contextos socialmente vulnerables, que se encuentran desescolarizados y pretenden ingresar al sistema educativo?***

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar una propuesta de intervención pedagógica para la enseñanza de las matemáticas orientada a niños, niñas y jóvenes desescolarizados Y pertenecientes a contextos socialmente vulnerables, a partir de la experiencia del proyecto la escuela busca al niño (EBN) en Medellín durante el año 2005 e inicios de 2006, que sirva de referencia para futuras intervenciones en población en condiciones similares.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Analizar las diferentes propuestas de intervención diseñadas e implementadas durante el año 2005 en Medellín, por los distintos grupos interdisciplinarios del proyecto EBN; centrándose en el componente matemático de las mismas.
  
- Verificar la efectividad de las propuestas de intervención en el área de las matemáticas por medio de diversos instrumentos.
  
- Proponer estrategias para la enseñanza de las matemáticas a población desescolarizada y perteneciente a contextos socialmente vulnerables, a partir de la información recogida durante el análisis y evaluación de la efectividad de las diferentes propuestas de intervención.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La idea de esta investigación nace a partir de la experiencia vivenciada en las zonas donde se desarrolló el proyecto EBN, con el fin de brindar herramientas de intervención pedagógica para este tipo de población, específicamente en el área de las matemáticas, dado que es un campo educativo poco explorado e investigado.

El proyecto EBN, se implementó en sectores de estratos socioeconómicos bajos y con población desescolarizada por diversas causas, como lo es el desplazamiento forzado y la falta de recursos económicos, razones que conlleva a algunos padres de familia, a un claro desinterés por la educación de sus hijos, y a problemáticas sociales más graves como el trabajo infantil, descuido para con los hijos, entre otras. Evidenciado en el diagnóstico, realizado por los grupos interdisciplinarios y en las entrevistas realizadas a los maestros en formación.

Ante esta situación, el fenómeno de deserción escolar es preocupación actual de los diversos entes educativos y gubernamentales, muestra de ello es que se han creado decretos como el 2562 de 2001, sobre la prestación del servicio educativo a personas desplazadas, el 230 de 2002, que dicta algunas normas en materia de currículo, evaluación y promoción, el 3055 de 2002, etc. Adicionalmente, en el plan de desarrollo de Medellín para el año 2004 -2007, se plantea el programa “Medellín la más educada”, que considera el componente de acceso e inclusión, en el cual se han desarrollado diversos proyectos, como la escuela busca al niño, que atiende a niños, niñas y jóvenes entre los 5 y 17 años, desescolarizados por múltiples causas.

Aunque el estado ha creado diversas políticas como *la revolución educativa* y ha puesto en marcha diversos decretos con el objetivo de disminuir los niveles de deserción y garantizar una educación de calidad para todos; los docentes y las instituciones de educación básica y media, no están preparadas para implementar dicha reglamentación. Por otro lado, en las instituciones

formadoras de profesionales de la educación (universidades, escuelas normales superiores, politécnicos, institutos, entre otros); no existen espacios de conceptualización que brinden la posibilidad de reflexionar sobre los fenómenos de desescolarización y de desplazamiento en Colombia, ni muchos menos, sobre las propuestas didácticas para atender a esta población.

Por tanto, un trabajo de este tipo, brinda grandes aportes conceptuales y metodológicos a profesores de educación básica, maestros en formación, docentes universitarios, facultades de educación y entes gubernamentales, por que es una propuesta clara para la enseñanza de las matemáticas orientada a niños y jóvenes desescolarizados por múltiples causas.

Por otro lado, algunas teorías relevantes sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (situaciones problema, situaciones didácticas) están diseñadas para niños y jóvenes que hacen parte del sistema educativo (escolarizados), por tanto es interesante reflexionar sobre estas teorías e interpretarlas para aplicarlas con población desplazada o desescolarizada por múltiples causas; ya que al respecto existe poca construcción teórica.

Luego, el propósito de esta investigación es diseñar una propuesta de intervención pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en población desplazada o desescolarizada, que sirva como referente para futuros proyectos e intervenciones pedagógicas con población similar.



## **2 REFERENTES TEÓRICOS Y CONTEXTUALES DEL PROYECTO**

### **2.1 Marco Contextual**

#### **2.1.1 Proyecto La Escuela Busca al Niño-a**

El proyecto la escuela busca al niño-a (EBN) es una estrategia interinstitucional en la cual participan la alcaldía de Medellín, la Secretaría de Educación, UNICEF, la Universidad de Antioquia (Facultad de Educación) y Corporación Región. Este proyecto se desarrolla en la ciudad de Medellín en las comunas 8 y 9 (Villa Hermosa y Buenos Aires respectivamente) y hace parte del programa “Medellín la más educada” del componente de acceso e inclusión del plan de Desarrollo 2004 – 2007.

La finalidad de éste proyecto es superar los obstáculos que se presentan para el pleno ejercicio del derecho a la educación de niños, niñas y jóvenes entre los 5 y los 17 años pertenecientes a contextos socialmente vulnerables, es decir de barrios o asentamientos de estratos 0, 1 y 2 que hacen partes de las comunas anteriormente mencionadas. Así, el proyecto EBN se desarrollo en siete Zonas nombradas de la siguiente manera: El pacífico, Manapaz, Esfuerzos de Paz II, Santa Lucía, Ocho de Marzo, Loreto y la Sierra. En cada una de estas se identificó la población desescolarizada la cual seria la beneficiaria del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, éste se dividió en tres fases, las cuales fueron las siguientes:

#### **Fase 1: Búsqueda activa de la población desescolarizada en las zonas de influencia.**

En ésta fase se identifican los niños, niñas y jóvenes desescolarizados, reconociendo sus causas y desarrollando gestiones para que superen las dificultades para el acceso a la educación (económicos, de distancia, de cupo,

de aceptación en la institución, de documentación, entre otras). Se crea la base de datos de esta población desescolarizada y los que no se lograron escolarizar en este primer momento por no haberse superado las dificultades se les permite la participación en el proyecto EBN para evitar el abandono escolar definitivo.

## **Fase 2: Nivelación y fortalecimiento de procesos de aprendizaje y de interés de conocimiento.**

El propósito de esta fase es impulsar el desarrollo de competencias básicas (lecto – escritura, razonamiento lógico, científicas y ciudadanas) desde las dimensiones emocional, cognitiva, comunicativa, ética, estética y práctica; buscando así mejorar las condiciones para una futura escolarización regular.

Esta fase se desarrolla con dos componentes básicos: el componente académico, el cual es realizado por los maestros y maestras en formación de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia; y el componente motivacional y de desarrollo de intereses el cual es coordinado por la Corporación Región.

## **Fase 3: Integración a la escuela regular con acompañamiento y apoyo escolar.**

En esta fase se realiza el ingreso de la población beneficiaria del proyecto a las instituciones educativas regulares y se busca evitar su deserción por medio de un apoyo a las instituciones receptoras en lo pedagógico y en materiales para el trabajo educativo; y un acompañamiento a los niños, niñas y jóvenes en su motivación y en el trabajo académico.

## **2.1.2 Descripción de las zonas de Intervención**

El proyecto EBN se desarrolló en siete Zonas, pero a continuación se realiza la descripción de sólo cuatro (Esfuerzos de paz II, Loreto, Ocho de Marzo y Santa Lucía) ya que estas son las que proporcionan la población con la cual se desarrolla nuestra investigación.

### **2.1.2.1 Esfuerzos de Paz II**

Esfuerzos de Paz II es un asentamiento ubicado en la comuna 8 de la ciudad de Medellín, entre los cerros de Santa Elena y Pan de Azúcar, en el barrio Villa Liliam. Limita con los barrios de Villa Turbay, la Sierra, Caicedo; y con los asentamientos de Esfuerzos de Paz I, Chococito, Unión de cristo, la Esperanza y la Torre.

Las viviendas están construidas sobre una aguda pendiente y en un terreno inestable (declarado como zona de alto riesgo por el departamento de planeación del municipio de Medellín); lo cual impide que se construyan manzanas bien definidas y vías de acceso para los vehículos de transporte público y privado. En épocas de invierno, se producen deslizamientos de tierra, lo cual obliga a reubicar a estas familias en otros lugares o espacios de la comunidad.

Las casas, en su mayoría son construidas con palos y tablas; los tejados son de zinc. Aunque existen algunas que son construidas con ladrillos. Todas las viviendas cuentan con los servicios públicos de agua y luz; algunas tienen servicio telefónico, y en el sector no se cuenta con servicio de alcantarillado, lo cual hace a sus habitantes, propensos a contagiarse de algunas enfermedades.

En cuanto a los habitantes del asentamiento, se encuentra que la mayoría son procedentes del departamento del Chocó y de Urabá, otra minoría, proviene del oriente Antioqueño, del Bajo Cauca y de otros departamentos del país. Entre las causas por las cuales han llegado al sector, sobresalen: afán de progreso 3.7%; amenazas 7.4%; conflicto social 44.8%; desempleo, 5.7%; miedo 5.5%; pobreza, 3.1%; no están en situación de desplazamiento 25.2%. (ARBOLEDA, 2004)

Referente al nivel educativo, en los habitantes del asentamiento, el 49.2% empezaron la educación básica primaria; el 13.9% empezaron la básica secundaria; el 4.4% empezaron la media vocacional y el 32.5% no estudiaron. Lo cual genera que algunos jóvenes no consideren la educación como una opción de vida.

El asentamiento cuenta con una junta de acción comunal, que debido sus buenas gestiones, han logrado que el municipio de Medellín les construya escalas de acceso a las viviendas, actualmente trabajan en un proyecto para la realización del alcantarillado y la construcción de una placa polideportiva.

### **2.1.2.2 Loreto**

El barrio de Loreto, está ubicado al sur oriente de la ciudad de Medellín, dentro de éste se encuentra el asentamiento Candamo que fue donde se desarrolló el proyecto EBN. Candamo linda con la urbanización Quintas del Salvador (estrato 3), el barrio Loreto (estratos 2 y 3), Altos de San Diego estratos (3 y 4) y con la transversal de las Palmas (estratos 4 y 5), es decir, esta zona de invasión esta en el centro de estos lugares, y en la actualidad mucha parte de este se encuentra sin estratificación.

En el sector se evidencian problemas de diversos tipos como: de orden social, como lo es el conflicto armado entre bandas, aumento de la delincuencia, de la violencia de extrema derecha contra la presencia de personas ajenas al lugar,

altos índices de drogadicción en los jóvenes y una iniciación temprana de la vida sexual; familiares, como la separación entre padres, el abandono de hijos y en algunos casos violencia intrafamiliar; Además se presenta una escasez de viviendas y la mayoría de los pobladores no cuentan con empleo.

Adicional a lo anterior, la zona presenta un grave problema que es la falta de alcantarillado, ya que las tuberías desembocan en una cañada de aguas negras que atraviesa este sector y causa problemas de deterioro ambiental por sus malos olores, así como por la cantidad de roedores que de allí surgen, provocando alergias en la piel a las personas aledañas a esta cañada al igual que problemas de tipo respiratorio.

En el barrio se presentan problemas de hacinamiento, puesto que varias familias se ubican en lugares demasiado pequeños y las condiciones de estas casas no son apropiadas tanto estructuralmente como por los materiales con las cuales están construidas, en su mayoría edificadas con zinc, madera, plástico y muy pocas de adobe y cemento.

Encontramos que en algunas familias que cuentan con empleo la labor predominante en los hombres es la albañilería y de algunas mujeres se dedican a labores domesticas en casas de familia, las más jóvenes a la prostitución y resaltan que muchos niños laboran como vendedores ambulantes en vehículos de servicio público, venden mazamorra, distribuyendo arepas, otros se dedican a pedir limosna y otro grupo a realizar malabares en semáforos de la ciudad.

### **2.1.2.3 Ocho de Marzo**

El barrio “Ocho de Marzo” está ubicado al extremo de la comuna 9 de Medellín, sus límites están dados al norte con el barrio Juan Pablo II donde se encuentra ubicada la Institución “Arzobispo Tulio Botero Salazar”, establecimiento que ofreció su auditorio los días martes y jueves como un espacio para que el

proyecto EBN llevara a cabo sus interacciones pedagógicas con los niños, niñas y jóvenes participantes. Al sur el límite es con el perímetro urbano de Medellín determinado por el cauce de una de las fuentes hídricas del sector. Al occidente, el límite lo marca la carrera 2 BB con su vecino Los Barrios de Jesús. Por último, al oriente, el límite se lo da el perímetro urbano con territorio del corregimiento de Santa Elena.

La zona donde se encuentra el barrio Ocho de Marzo, es un espacio caracterizado por el encuentro de diversos grupos sociales que ingresan al contexto, forzados por las circunstancias como el desplazamiento originado por el conflicto armado o por las necesidades económicas que obligan a algunos grupos familiares a trasladarse a la ciudad para mitigar las carencias o insatisfacción de las necesidades básicas. Esta situación marca una pauta particular de asentamiento, caracterizada por la falta de una conciencia organizativa como sociedad con intereses generales, dando paso a algunas dificultades de orden cultural, económico, social, entre otras; como consecuencia de esta fluctuación constante de las personas, tenemos la desescolarización, originada por la necesidad de utilizar el tiempo disponible en la satisfacción de carencias como la alimentación, vivienda, vestido; o por la insuficiencia de cupos escolares y de instituciones que acojan dicha población.

La llegada de los nuevos habitantes a la ciudad (personas en situación de desplazamiento) no tuvo consideración por la ausencia de infraestructura y dotación necesaria para la normal ocupación del espacio. Se entiende que en el barrio Ocho de Marzo<sup>4</sup>, más que un proceso de población, hubo una lucha por la consolidación de un grupo humano representativo que los hiciera merecedores a los derechos que el estado social del país le debe garantizar a toda comunidad organizada.

Teniendo en cuenta lo anterior, el urbanismo del sector es desordenado, las unidades de vivienda que predominan en el barrio no sólo se caracterizan por

---

<sup>4</sup> FUENTE: Departamento Administrativo de Planeación de Medellín. Subdirección Metro información. Año 2004.

la falta de dotación al ser construidas en materiales no convencionales como el cartón, las tablas, el plástico; sino también, están en riesgo de deslizamiento, debido a las características físicas y de estabilidad del suelo y el manejo inadecuado de las fuentes de agua en los procesos de construcción.

Del mismo modo, la separación entre manzanas es insuficiente y no planeada, lo que deja sin posibilidades la consolidación de buenas vías de comunicación como callejones sin salida o vías discontinuas; distribuciones comunes en la zona que además se distinguen entre los habitantes del barrio con otros nombres que caracterizan ciertos lugares como “El Plan” y “Los Rieles”.

#### **2.1.2.4 Santa Lucía**

El barrio Santa Lucía - Las Estancias y el sector de Las Miras, están ubicados en la comuna centro oriental número 8 de la ciudad de Medellín. Limitan con el corregimiento de Santa Elena y con los barrios *Ocho de Marzo, Juan Pablo II, Villa Lilliam, y la Sierra*. Estos desde su construcción habían sido clasificados como asentamientos piratas y de invasión, y es sólo a través del decreto 997 expedido en septiembre de 1993 que el sector de Santa Lucía es reconocido por la Alcaldía de Medellín como barrio, ya que poseía los elementos físicos estructurantes de un barrio, *como por ejemplo viviendas que tienen entre 2 y 7 pisos construidas con adobe, cemento y teja de barro, además, posee servicios de educación y recreación.*

Según la subdivisión de la comuna 8, Santa Lucía esta ubicada en el Sector 4 de la comuna, conformado también por otros barrios como Los Mangos, El Pinal, 13 de Noviembre, La libertad, Villa Tina, Las Estancias, Villa Lilliam, La Sierra, Villa Turbay, San Antonio, 8 de Marzo y Juan Pablo II. Casi todos estos barrios están ubicados muy próximos al perímetro urbano aprobado en 1993. Estos crecieron sin planeación, en terrenos no estables, por invasión y construcción pirata. Lo que genera que sus habitantes se encuentren en una condición de alto riesgo, además del abuso que en general se le da a los

recursos naturales como suelo, agua, cerros y árboles. Cuentan con dotación de servicios públicos de agua, energía y teléfono, cuyos equipamientos se han construido después de establecidas las viviendas, algunos tienen dificultades topográficas para la instalación de los mismos, sobre todo en la instalaciones de alcantarillado porque las viviendas están ubicadas en suelos de pendiente excesiva.

A continuación se presenta una tabla donde se recogen los aspectos más importantes de las cuatro zonas anteriores (Esfuerzos de paz II, Loreto, Ocho de Marzo y Santa Lucía) relacionados con: los tipos de familia y sus principales actividades, la población escolar en la cual están incluidos los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN y los ambientes de aprendizaje en los cuales se ejecutaron las diferentes propuestas de intervención en cada una de estas zonas.



Zona	Esfuerzos de paz	Loreto	Ocho de marzo	Santa Lucía
Familia	<p>Familias extensas, simultáneas y monoparentales. En situación de desplazamiento provenientes de regiones como el Chocó el Urabá y oriente antioqueño, del bajo cauca y otros departamentos del país. Dedicadas a las ventas ambulantes, empleadas domésticas, las labores de construcción, “el recorrido” y una gran mayoría no tienen trabajo estable.</p>	<p>En su mayoría son desplazados de oriente y urabá antioqueño. Familias destechadas o que se han ubicado allí y vienen de diferentes barrios de Medellín por necesidades económicas. Familias extensas, simultáneas y monoparentales. Madres solteras con escasos recursos económicos, de vivienda y de educación para mantener a sus hijos. Es común encontrar familias en las que la cabeza del hogar sea la abuela, quien debe velar por el sustento y educación de los pequeños que quedan a su cargo. Dedicadas a las ventas ambulantes, las labores de construcción, “el recorrido”, prostitución y una gran mayoría no tienen trabajo estable.</p>	<p>En situación de desplazamiento provenientes de pueblos como Ituango, San Rafael, Frontino, Argelia o de barrios de Medellín como Moravia y Popular I. Familias extensas, simultáneas y monoparentales. Niveles de educación en los adultos son apenas básicos. Dedicadas a las ventas ambulantes, la actividad agrícola, las labores de construcción, el reciclaje, “el recorrido” y una gran mayoría no tienen trabajo estable.</p>	<p>Dedicadas al trabajo doméstico, la construcción, las ventas informales y los “recorridos”. No tienen acceso a servicios de salud gratuitos o Sisben. Familias extensas, simultáneas y monoparentales. Habitaciones compartidas. Dado que los padres trabajan, son los niños los que se encargan del cuidado de la casa, de su alimentación, de su aseo personal sin supervisión adulta.</p>
Población escolar	<p>Son niños, niñas y jóvenes cuyas edades oscilan entre los 4 y los 16 años. Desescolarizados por falta de cupo, papelería incompleta, extraedad o falta de dinero, menores trabajadores, desertores del sistema educativo y por la estructura geomorfológica del sector.</p>	<p>Contó con 33 niños con edades entre los 4 y 15 años de edad. Entre las características más destacadas se encuentra: 2 niños con N.E.E, y 2 niños trabajadores. Desescolarizados por falta de cupo, papelería incompleta, extraedad y desinterés de los padres. Dificultades a nivel de</p>	<p>Son niños, niñas y jóvenes cuyas edades oscilan entre los 5 y los 18 años. Debían utilizar la mayor parte de su tiempo en la satisfacción de carencias como alimentación, vivienda, vestido. Desescolarizados por falta de cupo, papelería incompleta, extraedad o falta de dinero. Dificultades a nivel de</p>	<p>Son niños, niñas y jóvenes cuyas edades oscilan entre los 5 y los 16 años. Tienen como características comunes una talla y un peso por debajo de los niveles normales. Desescolarizados por falta de dinero, o porque los cupos ofrecidos era en instituciones muy alejadas.</p>

	Dificultades a nivel de convivencia escolar (altos índices de agresividad).	convivencia escolar (altos índices de agresividad), y poca concentración en las actividades escolares.	convivencia escolar (altos índices de agresividad), y poca concentración en las actividades escolares.	
Ambientes de aprendizaje	<p>Los ambientes donde se desarrolló la intervención fueron:</p> <p><b>Sede comunal:</b> Es un espacio construido en ladrillo (la mitad entechada y con piso y la otra mitad sin techo y con el piso en tierra), con una puerta de madera en estado regular y tres principios de ventana.</p> <p><b>El parque del sector:</b> Es un lugar con juegos infantiles y algunas bancas. A su alrededor existen casas, una tienda y algunos árboles.</p> <p><b>Las aceras del asentamiento.</b></p> <p><b>La cancha de fútbol:</b> Es una pequeña planicie sin grama.</p>	<p>Los ambientes donde se desarrolló el proyecto en la zona en su orden fueron:</p> <p><b>Atrio de la iglesia:</b> El trabajo en este espacio fue realizado de manera muy intermitente, debido a las múltiples distracciones que el flujo de personas y vehículos produce, además de no contar con tablero, el trabajo fue realizado con guía, talleres.</p> <p><b>Restaurante Escolar:</b> Se dificultaba el trabajo debido a la perturbación causada por los niños a la dueña del establecimiento en cada una de las clases</p> <p><b>Parque del barrio:</b> No contaba con ningún recurso, sólo el espacio circundante, el trabajo desarrollado en este ambiente fue lúdico y recreativo.</p> <p><b>Institución Educativa Loreto.</b></p>	<p>Los ambientes donde se desarrolló la intervención fueron:</p> <p><b>Aula múltiple</b> del liceo Tulio Botero Salazar donde se trabajaba dos de los tres días y el espacio era distribuido para el trabajo de los cinco grupos. Para el tercer día se trabajó en otros lugares como la <b>sede comunal, la cancha de microfútbol, el Internado</b> (lugar recreativo) y <b>los corredores del Liceo Tulio Botero Salazar.</b></p>	<p>Los ambientes donde se desarrolló la intervención fueron:</p> <p><b>Aula múltiple</b> del Liceo Tulio Botero Salazar en el cual se trabajaba los tres días. En algunas ocasiones se utilizó los <b>corredores del Liceo Tulio Botero Salazar.</b></p>

Tabla 1, Fuente: informes diagnósticos de las cuatro zonas

## **2.2 Marco Legal**

La mayoría de los estados del mundo han firmado tratados, pactos y compromisos internacionales en los cuales se comprometen a brindar y garantizar de manera gratuita la educación para todos los niños y niñas de su territorio, ofreciendo los cupos en instituciones oficiales y las condiciones necesarias para que todos y todas puedan acceder a la educación como un derecho fundamental. El estado colombiano es uno de estos países que ha firmado y por lo tanto se ha comprometido con la comunidad internacional a garantizar la gratuidad de la educación para todos los niños y niñas que habitan su territorio y para esto establece las normas legales que den viabilidad y aplicabilidad a los compromisos adquiridos.

### **2.2.1 Normas Internacionales Ratificadas Por El Estado Colombiano**

La declaración universal de los derechos humanos, la declaración de los derechos del niño, el pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales, el protocolo adicional a la convención americana sobre derechos humanos en materia de derechos económicos, sociales y culturales y la convención sobre los derechos del niño son algunos de los pactos y tratados firmados por Colombia y ratificados en la constitución política en el artículo 93; todos estos coinciden en ratificar el derecho fundamental a la educación especialmente en la educación básica, e incluso, el pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales presenta la gratuidad gradualmente de la educación superior

En el artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en el principio siete de la Declaración de los Derechos del Niños y en el artículo 13 del Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales, se establece que la educación es un derecho fundamental, el cual debe ser ofrecido de forma gratuita e integral que permita el desarrollo pleno del individuo al menos en lo

concerniente a la educación elemental. Esta educación debe favorecer la cultura general del individuo a la vez que permita, en condiciones de igualdad de oportunidades, desarrollar sus aptitudes y su juicio individual, y de este modo llegar a ser un miembro útil de la sociedad.

También se encuentra la Convención Sobre Los Derechos Del Niño, que es un tratado de las Naciones Unidas, el texto oficial de esta fue acordado el 20 de noviembre de 1989 y se convirtió en ley en 1990. Esto quiere decir que su cumplimiento es obligatorio para todos los países que la firmaran. Reúne derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, reflejando las diferentes situaciones en las que se pueden encontrar los niños, niñas y jóvenes de todo el mundo. La Convención tiene 54 artículos que reconocen que todos los menores de 18 años tienen derecho al pleno desarrollo físico, mental y social y a expresar libremente vuestras opiniones. Pero además, la Convención es también un modelo para la salud, la supervivencia y el progreso de toda la sociedad. De estos 54 artículos el artículo 28 nos habla del derecho a la educación que tienen todos los niños y niñas y menciona que los estados deben facilitar el acceso a la educación secundaria y universitaria.

### **2.2.2 Normatividad nacional sobre el derecho a la educación**

A nivel nacional, la constitución política de 1991 define a Colombia como un estado social de derecho, democrático, participativo y pluralista fundado en el respeto de la dignidad humana; así, el estado colombiano, por medio del congreso ha ratificado los tratados y convenios internacionales que reconocen los derechos humanos y entre ellos el derecho a la educación, derecho que es reconocido en la constitución política y a nivel legislativo en la ley 115 de 1994 (Ley general de educación), algunos decretos, y ya relacionado con la educación y atención a la población desplazada encontramos la ley 387 de 1997 y el decreto 2562.

En la constitución política de 1991 en el artículo 44, establece los derechos fundamentales de los niños y destaca la educación como uno de ellos. En el artículo 67 define la educación como un derecho fundamental y un servicio público gratuito por lo menos entre los 5 y los 15 años y debe comprender preescolar y la educación básica; con esta se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y la cultura; también hace responsables a la sociedad y la familia de la educación de los niños.

En la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) se fundamenta y estructura la prestación del servicio educativo a nivel nacional y se establece 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 deberes.

En el decreto 230 de 2002 en su artículo 9, menciona que en ninguna institución pública pueden perder el año escolar una cifra superior al 5% del total de sus estudiantes.

En la Ley 387 de 1997 se adoptan medidas las para la prevención del desplazamiento forzado; la atención, protección, consolidación y estabilización socioeconómica de los desplazados internos por la violencia en la República de Colombia. En ésta, con respecto a la educación, se establece que El Ministerio de Educación Nacional y las Secretarías de Educación departamentales, municipales y distritales, adoptarán programas educativos especiales para las víctimas del desplazamiento por la violencia. Tales programas podrán ser de educación básica y media especializada y se desarrollarán en tiempos menores y diferentes a los convencionales, para garantizar su rápido efecto en la rehabilitación y articulación social, laboral y productiva de las víctimas del desplazamiento interno por la violencia.

En el decreto 2562 en su artículo N° 1 establece los servicios educativos a población desplazada por la violencia. La cual es responsabilidad de Las entidades territoriales según su órbita de competencia que deberán garantizar la prestación del servicio público de la educación en los niveles de preescolar, básica y media, en donde quieran que se ubiquen las poblaciones desplazadas por la violencia, tanto en la etapa de atención humanitaria como en la de retorno o reubicación.

## **2.3 Referentes Teóricos**

### **2.3.1 Deserción Escolar**

Aunque las políticas de gobierno buscan una disminución en el número de estudiantes que se quedan por fuera del sistema educativo, es claro que aún en Colombia y porqué no decirlo en Latinoamérica, el fenómeno de la deserción escolar es una variable preocupante que afecta no sólo al estudiante que se encuentra en esta situación, sino también a su familia, a la sociedad y a la comunidad académica en general. Además de esto, pone en cuestión los diversos factores que predisponen a un estudiante a abandonar el aula de clase, ya sean de tipo endógeno o exógeno.

(RODRIGEZ Y OTROS, 2001) en una investigación realizada en la ciudad de Bogotá, identifican cinco tipologías del estudiante que de una y otra manera se desvinculan del sistema educativo: *Desertor del sistema* (aquel estudiante que abandona el sistema de forma permanente), *Desertor de la institución* (Estudiante que abandona una institución educativa en particular pero vuelve a ingresar a otra), *Desertor del aula* (Estudiante que estando matriculado, no ingresa a el aula de clase y permanece en otros espacios, corredor, pasillo, cafetería etc.), *Desertor inducido* (Estudiante que es inducido por directivos, docentes e incluso por los

familiares o la sociedad, a abandonar el estudio), por último tenemos el *Desertor potencial* (Estudiante con gran probabilidad de abandonar la institución educativa).

### **Factores que influyen en la deserción escolar**

Las causas que generan estas tipologías de deserción escolar son múltiples y complejas; entre ellas se encuentran:

**El Entorno:** Factor determinante sobre todo en aquellos espacios donde hay poca intervención del estado, un gran índice de pobreza acompañado de altos índices violencia que generan inseguridad e inestabilidad. En estos entornos el estudiante es influenciado a abandonar la institución educativa (incluso ni se ingresa a ella) para entrar en otros ámbitos como pandillas juveniles, drogadicción y en otros casos, se hace necesario comenzar a generar ingresos para el sustento del hogar, de esta manera entonces, se hace necesario comenzar a trabajar a temprana edad.

Una característica importante de estos entornos lo que (RODRÍGUEZ Y ARCILA 2003) denominan la *desvalorización de la escuela*, y se da cuando en la comunidad o familia, se ve en la educación una posibilidad muy remota de mejorar la calidad de vida, luego se da prioridad a otros factores (especialmente laborales).

**La Institución Educativa:** El sistema educativo Latinoamericano y en particular el Colombiano no es de una u otra manera excluyente, y esto se puede evidenciar principalmente en su sistema de evaluación y promoción que más que medir el logro o alcance de los objetivos, compara el rendimiento de los alumnos de un curso entre ellos, de esta manera se seleccionan los que “saben” de los que “no”, y se produce un nuevo fenómeno conocido como repitencia escolar.

**El Estudiante:** Existen diversas características personales en algunos estudiantes que lo predisponen a ser rechazado tanto por sus compañeros como por las

directivas del colegio. Por lo general, estas características están asociados a trastornos emocionales que afecta la manera como éste se relaciona con el ambiente escolar.

### **2.3.2 Población en Situación de Desplazamiento.**

En la historia de la humanidad, la violencia ha sido una de las formas para responder a los obstáculos, problemas, abusos y atropellos que se puedan presentar en las relaciones con las demás personas. La violencia en cualquiera de sus expresiones deja desprotegida a la víctima y una de sus peores expresiones es la del desplazamiento forzado que hace de las personas que no son partícipes del conflicto armado las principales víctimas, ya que las obliga a abandonar el lugar donde han habitado por mucho tiempo o donde tienen establecido su hogar y emigrar a un lugar no querido o no deseado y donde su adaptación será un proceso muy complicado. La persona se ve en la obligación de dejar atrás su tierra, su sitio de residencia y sus actividades económicas cotidianas; todo por que su vida, su integridad física, su seguridad y su libertad han sido alteradas por el conflicto armado.

La ley 387 de 1997 en el artículo 1, define el desplazado como:

*“... toda persona que se ha visto forzada a migrar dentro del territorio nacional abandonando su localidad de residencia o actividades económicas habituales, porque su vida, su integridad física, su seguridad o libertad personales han sido vulneradas o se encuentran directamente amenazadas, con ocasión de cualquiera de las siguientes situaciones: Conflicto armado interno, disturbios y tensiones interiores, violencia generalizada, violaciones masivas de los Derechos Humanos, infracciones al Derecho Internacional Humanitario u otras circunstancias*



*emanadas de las situaciones anteriores que puedan alterar o alteren drásticamente el orden público...”*

Por otro lado, *“El desplazamiento es una temática de actualidad a nivel mundial por el significado psicológico, social, político y económico de los conflictos en cuanto a su repercusión en los reordenamientos territoriales y transformaciones sociales. En Colombia adquiere un carácter relevante por ser una problemática que hace presencia desde hace muchos años y se acrecienta desde finales de la década de los noventa”.*

La situación de desplazamiento en Colombia está estrechamente relacionado con el conflicto armado que vive el país, es decir, con la disputa que día a día sostienen los diferentes actores armados como la guerrilla, las autodefensas y las fuerzas militares, donde la población civil es la principal afectada, la cual se ve en la obligación de emigrar hacia las ciudades donde la ayuda que reciben es muy poca a pesar que en materia legislativa el gobierno ha avanzado los programas de protección y prevención no parece encontrar el camino óptimo. *“Para Manuel Manrique (2002), representante de la UNICEF en Colombia, solo el 30% de los dos millones de desplazados internos reciben algún tipo de ayuda por parte de organizaciones humanitarias internacionales o del Gobierno. Sumado a esto el 70% de los desplazados son mujeres y niños que no tienen cubiertas sus necesidades básicas como alimentación, educación y salud”.*<sup>5</sup>

### **La Población Infantil, Principales Víctimas.**

Las implicaciones y consecuencias del desplazamiento forzado son aun mayores en la población infantil. Gran parte de estos desplazados provienen del campo y son familias donde los padres han sido asesinados y los hijos, aún niños deben

---

<sup>5</sup> Citado en: Rodríguez Arenas, María Stella. Resiliencia: otra manera de ver la adversidad. Alternativa pedagógica para la atención de niños y niñas en situación de desplazamiento.

asumir responsabilidades para las cuales no esta preparados todavía. Sumado a esto, hay que anotar que ni la escuela, ni la iglesia, ni las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales están preparadas para brindar apoyo a estas poblaciones, entre las cuales los niños y niñas resultan ser los más vulnerados y golpeados, haciendo de ellos(as) las víctimas más inocentes.

Los niños y las niñas en situación de desplazamiento forzado, la mayoría de las veces llegan a un nuevo lugar donde se instalan en un espacio mucho más reducido, que el habitado hasta entonces, pasan hambre y en la mayoría de los casos no pueden ir a la escuela; no son incluidos en la decisión de retorno a los lugares de origen, pues en general no participan de estos procesos, y son raros los casos de niños y niñas que reciben apoyo psicológico. Además la población infantil víctima del desplazamiento sufre un deterioro de su salud física y mental ya que estos no tienen un verdadero acompañamiento en su proceso de reinserción y adaptación a su nueva forma de vida.

Aunque lo ideal sería poder incorporar definitivamente a ésta población infantil el sistema educativo y realizar todo un proceso de acompañamiento educativo, sin embargo la realidad del desplazamiento forzado es otra y muchos se arriesgan a regresar a su lugar de origen y en otros casos para las familias la educación de sus hijos no es una prioridad ni una necesidad; y cuando se logra despertar el interés por la educación de sus hijos, la asistencia a las clases no es muy constante, razón por la cual las actividades pedagógicas realizadas con ellos no debe ser lineal, es decir, que el desarrollo de una clase no este determinada por la clase anterior.

### **La escuela**

Ante el desplazamiento el modelo de escuela tradicional entra en conflicto, ya no puede ser homogénea y universal debido a que esta población en situación de

desplazamiento plantea nuevas necesidades educativas así como un encuentro forzoso de mundos, culturas y desigualdades sociales, de este modo, la escuela debe asumir un papel diferente que va desde la implementación de cambios en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), buscar y administrar recursos humanos y profesionales complementarios y además brindar apoyo y comprender la situación de estos nuevos alumnos para que no sean excluidos del sistema educativo.

### **Un Antecedente de atención Pedagógica a Población en Situación de Desplazamiento**

En un país donde la población civil cada día se ve en situación de desplazamiento, el estado colombiano conformó el “Sistema Nacional de Atención Integral a la Población desplazada por la violencia” el cual fue ampliado con la ley 387 de 1997. Ante esta emergencia, se hizo necesaria la puesta en marcha de propuestas pedagógicas contextualizadas a esta población, fue así como el Ministerio de Educación Nacional contrató a la Corporación para el Desarrollo Humano (HUMANIZAR) que es una entidad no gubernamental para que llevara a cabo dicha propuesta pedagógica con la población víctima de la violencia. (RESTREPO, M. 1999: 21)

Para el desarrollo de esta propuesta pedagógica se escogieron tres diferentes lugares afectados por el conflicto armado del país y el desplazamiento como consecuencia de éste. Estos lugares fueron: Bocas de Atrato, corregimiento del municipio de Turbo en el Urabá Antioqueño, El municipio del Carmen de Bolívar en el departamento de Bolívar y el municipio de Riosucio en Chocó.

La propuesta recibió el nombre de Escuela y Desplazamiento, la cual tuvo como finalidad *“poner la escuela al servicio de las necesidades reales de los seres humanos afectados por todas las secuelas de la violencia, de los horrores de la guerra y del desplazamiento forzado, pero que igualmente siguen soñando con las posibilidades de “volver a empezar”. En otras palabras, construir escuelas de paz*

*en condiciones de guerra*". Y tuvo como objetivo general: *"Proveer a los niños los conocimientos básicos en escritura y matemáticas y educarlos en destrezas para la vida mientras esté pendiente el retorno a la escolaridad normal"*. (RESTREPO, M. 1999: 34)

### **2.3.3 Enseñanza de las Matemáticas**

#### **2.3.3.1 El Constructivismo**

El constructivismo matemático es un modelo pedagógico que orienta las prácticas actuales en las diversas áreas del currículo escolar, tanto que algunos han llegado a afirmar que el constructivismo está de moda. Este modelo pedagógico es el más claro consenso hasta el momento entre sociólogos y antropólogos de la educación, psicólogos cognitivos y didáctas, sobre la forma de orientar las prácticas pedagógicas.

Por otro lado, no existe un claro consenso sobre una metodología constructivista como tal, muestra de ello es que existen varias teorías del aprendizaje que se inscriben dentro de este modelo, como: la teoría Piagetina, el modelo sociocultural de Vigotsky, el aprendizaje cooperativo, las situaciones didácticas de Brousseau, las situaciones problema, entre otros.

#### **2.3.3.2 El Sistema Didáctico**

Bajo la perspectiva constructivista, no es posible concebir el proceso de enseñanza- aprendizaje, sin hacer referencia a sus actores, el saber científico, el docente y el estudiante.

## **Los Saberes Matemáticos**

La matemática es una de las ciencias de mayor utilidad en la cotidianidad, por ejemplo, se utiliza al realizar compras, en la distribución de los ingresos mensuales, al leer e interpretar muchas informaciones presentes en los medios de comunicación, entre otras. Sin embargo, el aprendizaje de esta en la escuela es difícil para los estudiantes. Por ejemplo.

“Norma X (...) asistía a una clase de primer curso de una escuela local. Solía ayudar a su madre a vender bocadillos y refrescos los domingos en un parque cercano. Podía vender una docena de botellas de refresco a nueve pesos la botella y devolver el cambio de un billete de 200 pesos con rapidez y exactitud. Pero suspendió la aritmética de primer curso” (Vasco, 1990:6)

Como se observa en la cita anterior, existen diferentes tipos de saberes matemáticos, que son utilizados en momentos y situaciones distintas. Al respecto, (MEN, 1999) afirma: “...se podría hablar por lo menos de tres tipos de saber: el saber matemático científico (las matemáticas de investigación), el saber matemático cotidiano (las matemáticas de la vida cotidiana) y el saber matemático escolar (las matemáticas de la escuela...)” (p. 22)

### **El Saber Matemático Científico**

El saber matemático científico se refiere a la matemática de la investigación, es decir, el trabajo que realizan los matemáticos para construir nuevos conocimientos que permiten el avance de esta ciencia o encontrar respuestas a problemas que impiden el desarrollo de la sociedad.

Davies (1973)<sup>6</sup> clasifica los saberes matemáticos de acuerdo con el nivel de dominio que se tienen de estos. Para referirse a la matemática de la investigación, utiliza el término matemática técnica, entendida como: *“el nivel donde los investigadores trabajan con problemas matemáticos: el nivel en que se genera la multitud de técnicas y conceptos especializados que, se supone representa un avance del conocimiento”* (Bishop, 1999 p. 116)

Es así, como el saber matemático científico se entiende como las matemáticas que producen los matemáticos que se dedican a la investigación en esta ciencia, ellos formulan hipótesis; aplican teoremas, postulados y axiomas; y realizan una serie de procedimientos que les permiten encontrar nuevos conocimientos, que permiten el avance científico de las matemáticas, la ciencia y la sociedad.

### **El Saber Matemático Cotidiano**

El saber matemático cotidiano se refiere a las matemáticas que se utilizan en la cotidianidad, es decir, las los procedimientos y técnicas que se usan al ir de compras, al preparar una comida, al estimar la cantidad de pintura necesaria para pintar una casa, al interpretar la información presente en los medios de comunicación, entre otras.

El saber matemático cotidiano se puede clasificar en dos categorías, propuestas por Davies (1973) que, se refieren a grado de dominio que las personas tienen de las matemáticas; las matemáticas informales y las matemáticas formales.

- **Las matemáticas informales.** En estas, “todos empleamos las simbolizaciones y conceptualizaciones matemáticas de una manera implícita e imprecisa. Las ideas matemáticas pueden estar sumergidos en el contexto de

---

<sup>6</sup> Citado por Bishop, 1999, p 114

la situación y los valores matemáticos pueden ser anulados por distintas consideraciones emocionales o sociales” (Ibíd. P. 115).

- **Las matemáticas formales**, en este nivel, *“el empleo de las simbolizaciones y las conceptualizaciones es intencionado, consciente y explícito y los valores son aceptados y respaldados”* (Ibíd. P. 115)

Este tipo de matemáticas la utilizan diversos profesionales como arquitectos, ingenieros, economistas, técnicos, pilotos, diseñadores gráficos, entre otros, en su desempeño laboral.

### **El Saber Matemático Escolar**

El saber matemático escolar es aquel que se imparte en la escuela. Para que estos saberes sean enseñados en el aula de clase, los docentes deben re-contextualizar, transformar y modificar la matemática; diseñar e implementar estrategias de intervención, etc. Todo ello teniendo presente el currículo planteado, el contexto social del estudiante, el grado de profundidad con que se van a abordar los conceptos, entre otros. Estas transformaciones que sufre el conocimiento matemático es denominado la transposición didáctica.

Este proceso genera un tipo de saber diferente. Al respecto, el MEN (1999, p 23) menciona que: *“este proceso de transposición didáctica que sufre el saber matemático, hace el saber matemático escolar sea sustancialmente distinto del saber científico. No corresponde a una vulgarización de aquél, sino a una nueva producción de otro tipo de saber.”*

## **El Docente**

Un factor importante del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es el docente, puesto que es él quien diseña e implementa estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento matemático en sus estudiantes y es en gran medida el responsable de una buena apropiación de estos conocimientos en sus estudiantes. Para realizar esta función el docente debe tener unos conocimientos.

## **Los Conocimientos de los Profesores de Matemáticas**

Un docente de matemáticas, debe tener conocimientos sobre el saber que intenta enseñar, por que ¿cómo enseñar lo que no se sabe?; también debe tener conocimientos sobre la forma de enseñar estos conocimientos, por que no es suficiente tener un buen dominio de las ramas de la matemática para garantizar que los estudiantes aprenden significativamente las matemáticas, para esto, deben plantearse buenas estrategias de intervención que permitan el desarrollo del pensamiento matemático; además, los docentes deben tener conocimiento sobre el contexto en el cual se encuentran inmersos los estudiantes, las concepciones culturales sobre la matemática, entre otros.

Al respecto, Miguel de Guzmán (1994, pp. 119-120) menciona lo siguiente:

*La formación inicial de aquellas personas a la que les va a confiar la educación matemática de los más jóvenes se podría concretar en:*

- *Una componente científica adecuada para su tarea específica;*
- *Un conocimiento práctico de los medios adecuados de transmisión de las actitudes y saberes que la actividad matemática comporta.*
- *Un conocimiento integrado de las repercusiones culturales del propio saber específico.*



Adicionalmente, el MEN plantea que el campo disciplinar de un maestro de matemáticas es la matemática escolar. Entendida como:

*“...una manera de comprender los conocimientos y saberes matemáticos que circulan en los contextos escolares, en tanto que estos saberes y conocimientos tienen el saber científico como punto de mira, pero en su circular por la escuela no lo hacen necesariamente con el carácter formal y abstracto desde el saber científico, sino que está cargado de significados e intenciones provenientes de contextos sociales y culturales en que está inmerso el contexto escolar”* (MEN, 1998, pp.121)

Bajo esta perspectiva, es importante que un docente de matemáticas tenga tres conocimientos básicos, el disciplinar (la matemática), el didáctico y el pedagógico, además, debe estar contextualizado y tener presente las necesidades e intereses de los estudiantes.

### **El Estudiante**

Dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje, el estudiante cumple un papel fundamental, puesto que él *“debe aprender aquello que previamente ha sido establecido socialmente, según su edad, nivel y tipo de estudio...”* (Chamorro, 2005. p.72).

### **2.3.3.3 El Currículo de Matemáticas**

El ministerio de educación nacional menciona que el currículo de matemáticas debe estar compuesto de tres elementos interrelacionados entre sí; el contexto, los conocimientos básicos y los procesos generales.

#### **El Contexto**

*“El contexto tiene que ver con los ambientes que rodea al estudiante y le da sentido a las matemáticas que aprende...”* (MEN, 1998:36). Por tanto, existen contextos escolares como el aula de clase, el recreo, entre otros; y extraescolares como el cultural, socioeconómico, político, entre otros.

Analizar el contexto en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario por que permite identificar las limitaciones de los saberes impartidos, las potencialidades de los estudiantes, las metodologías que se pueden implementar para desarrollar aprendizajes significativos, entre otros.

#### **Los Procesos Generales**

Los procesos generales propuestos por el ministerio de educación nacional son: La resolución y planteamiento de problemas; el razonamiento matemático; la comunicación; la modelación o modelización; y la elaboración, ejercitación y comprensión de procedimientos. A continuación se aborda cada uno de ellos.

**Resolución y planteamiento de problemas.** Este proceso se refiere a dos habilidades, capacidad para dar solución a los problemas del contexto escolar y de su cotidianidad, y capacidad para plantear “verdaderos” problemas, que estén acorde con el lenguaje matemático y con el contexto en que tiene sentido el problema.

La resolución de problemas es una habilidad que se debe potenciar desde los niveles iniciales de la educación y exige que los estudiantes dominen adecuadamente los algoritmos, conceptos, y procedimientos matemáticos. Al respecto Polya, (1969)<sup>7</sup>. Menciona:

*“... resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata utilizando los medios adecuados...”*

**El razonamiento matemático.** Este proceso está muy relacionado con los procesos de: resolución de problemas, por que en este se requiere que el estudiante realice procedimientos adecuados para solucionar dicho problema; la comunicación, por que al expresar y justificar los procedimientos, hallazgos y resultados es necesario que los alumnos den cuenta del como y el porque de las cosas; la modelación, por que está relacionada con la resolución de problemas; y de la comprensión de procedimientos, por que permiten el dominio adecuado de las matemáticas.

**La comunicación.** Este proceso general, se refiere a las siguientes habilidades básicamente:

- Capacidad para expresar a sus interlocutores (en forma oral o escrita) sus ideas, razonamientos, procedimientos y soluciones haciendo uso de una simbología y un lenguaje matemático apropiado.

---

<sup>7</sup> Citado por: MEN, 1998, p. 75)

- Capacidad para comprender, evaluar e interpretar las ideas expresadas por otros, tanto en forma oral como escrita.

Este proceso general puede ser desarrollado mediante la implementación de situaciones didácticas de formulación, en donde se plantean problemas y actividades que simulen una micro sociedad de matemáticos, es decir, que algunos de los alumnos tengan la necesidad de validar sus ideas, descubrimientos y razonamientos sus compañeros de clase, quienes asumen una posición crítica al respecto.

**La modelación o modelización matemática.** Este proceso esta muy relacionado con el planteamiento y resolución de problemas, y se refiere al *“arte de producir modelos matemáticos que simulen la dinámica de ciertos subprocesos que ocurren an la realidad...”* (Vasco 2002: 73).

**La elaboración, ejercitación y comprensión de procedimientos.** Al respecto, los lineamientos curriculares de matemáticas, mencionan lo siguiente: *“se espera también que [el estudiante] haga cálculos correctamente, que siga instrucciones, que utilice de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, que transforme expresiones algebraicas desde una forma hasta otra, que mida correctamente longitudes , áreas , volúmenes, etc”* (MEN, 1998, p.2)

Este proceso general, se refiere a la capacidad que deben tener los estudiantes para realizar con precisión y exactitud las tareas matemáticas. Entre estas tareas se encuentra: escritura y lectura de los números, calcular, medir, transformar los objetos matemáticos, modelar, resolver y plantear ecuaciones, entre otros.

## **Los Conocimientos Básicos**

Los conocimientos básicos, se encuentran organizados en cinco grupos y aborda diferentes aspectos; el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, lo relacionado con las operaciones y relaciones de los números en los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros, racionales irracionales y reales); el pensamiento espacial y los sistemas geométricos; lo concerniente a la ubicación espacial, los conceptos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos; el pensamiento métrico y los sistemas de medida, lo relativo a la medida y las magnitudes; el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos, lo relacionado con la variación; y el pensamiento aleatorio, lo relativo a la estadística y la probabilidad.

A continuación se aborda cada uno de estos elementos.

### **Pensamiento Numérico**

#### **¿Qué es el pensamiento numérico?**

En los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998: 45), se plantea que el desarrollo del pensamiento numérico debe estar orientado a tres aspectos esencialmente: comprensión de los números y la numeración, que se refiere al significado y uso del número en diversos contextos, y a la comprensión de los sistemas de numeración; entender el concepto de operación, es decir, el efecto que esta tiene sobre los números; y cálculos y aplicación de números y operaciones en diversos contextos y momentos.

Luego, *“el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”* (Mcintosh 1992)<sup>8</sup>.

### **¿Por qué desarrollar el pensamiento numérico?**

Eres capaz de responder los siguientes interrogantes sin usar los números: ¿Cuántos años tienes? ¿Cuál es tu dirección? ¿Qué hora es? ¿Cuál es tu número telefónico? ¿A que horas regresas? ¿Cuánto dinero necesitas para tus gastos semanales? Definitivamente no eres capaz.

Adicionalmente, son muchas situaciones cotidianas que requieren el uso del pensamiento numérico, por ejemplo, al realizar algunas compras en el supermercado, al distribuir los ingresos mensuales, al medir, al estimar, entre otras.

A nivel de las matemáticas, es necesario tener conocimiento sobre algunas relaciones y conceptos numéricos, para desarrollar diversos pensamientos, por ejemplo, en el pensamiento espacial, se usa en la resolución de problemas de ubicación y orientación espacial; en el métrico, al realizar mediciones, estimaciones, conversiones entre los diferentes múltiplos y submúltiplos de un sistema de medida, etc.; en el aleatorio, se requiere en el cálculo de medidas de tendencia central, en la interpretación de un conjunto de datos, en la evaluación de la información estadística presente en diversos medios, en la representación de datos, entre otras; y en el variacional, en el desarrollo del álgebra, la interpretación de gráficas de diversas funciones, la construcción de secuencias, en la modelación y resolución de problemas.

---

<sup>8</sup> Citado por: (MEN, 1998: 93)

Como se observa, el uso adecuado del pensamiento numérico, le permite a un ciudadano desempeñarse adecuadamente en su cultura; y le brinda herramientas para adquirir conocimientos tanto de las matemáticas como de las otras ciencias, por tanto, su desarrollo debe iniciarse desde los primeros niveles de la educación básica, en contextos significativos y teniendo presente el contexto de los estudiantes.

### **¿Cómo se desarrolla el pensamiento numérico?**

El desarrollo del pensamiento numérico, pasa necesariamente por las siguientes etapas.

**1. Adquisición de nociones básicas de conservación y seriación:** el dominio de la conservación, y la seriación le permite a una persona interactuar con colecciones de objetos matemáticos, abstraer de ellas relaciones y manipularlos sin manipularlos físicamente.

**2. Noción de número y numeración.** Esta fase se refiere a la adquisición del concepto de número

**3. Desarrollo de las estructuras aditivas** entendidas como:

*“El conjunto de situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de los conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. Son de esta forma constitutivos de las estructuras aditivas los conceptos de cardinal y medida, de transformación temporal por aumento o disminución (perder o ganar dinero), de relación de comparación cuantificada (tener 3 dulces o 3 años más que), de comparación binaria*

*de medidas (¿cuánto en total?), de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unitaria, de inversión de número natural y de número relativo, de abscisa, de desplazamiento orientado y cuantificado” (Vergnaud, 1990: 96,97) Citado en (Obando, 2001:83)*

#### **4. Desarrollo de las estructuras multiplicativas** entendidas como

*“El campo conceptual de las estructuras multiplicativas consiste en todas las situaciones que pueden ser analizadas como problemas de proporciones simples y múltiples para los cuales generalmente es necesaria una multiplicación, una división o una combinación de esas operaciones. Varios tipos de conceptos matemáticos están involucrados en las situaciones que constituyen el campo conceptual de las estructuras multiplicativas y en el pensamiento necesario para dominar tales situaciones. Entre tales conceptos están el de función lineal, función no lineal, espacio vectorial, análisis dimensional, fracción, razón, tasa, número racional, multiplicación y división” (Vergnaud, 1988, p.141; 1990, p. 146). Citado en (MOREIRA. 2002: 58).*

Luego, el desarrollo del pensamiento numérico, continúa en el estudio y dominio de las propiedades del conjunto de los números enteros, los números racionales, los irracionales, los reales y finaliza con el conjunto de los números complejos.

### **Pensamiento Espacial**

#### **¿Qué es el pensamiento espacial?**

En los lineamientos curriculares de matemáticas, sobre el desarrollo del pensamiento espacial plantean lo siguiente:



*“Los énfasis en el hacer matemático escolar estarían en aspectos como: el desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre las figuras bi y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras y las interrelaciones entre ellas así como del efecto que ejercen sobre ellas las diferentes transformaciones, el reconocimiento de propiedades, relaciones e invariantes a partir de la observación de regularidades que conduzca al establecimiento de conjeturas y generalizaciones, el análisis y resolución de situaciones problemas que propicien diferentes miradas desde lo analítico, desde lo sintético y lo transformacional” (MEN, 1998: 33)*

Bajo esta perspectiva del desarrollo del pensamiento espacial, no puede entenderse que el trabajo en el aula esté orientado hacia el dibujo de figuras geométricas en el papel, a la memorización de definiciones y propiedades de los cuerpos, o al diseño de cuerpos geométricos en diferentes materiales, esta más que una habilidad matemática es una habilidad artística. La intervención en el aula debe estar orientada hacia el análisis de las propiedades de los espacios bidimensional y tridimensional; al igual que las figuras y cuerpos geométricos que estos contienen; la resolución y planteamiento de problemas tanto de las matemáticas como de las otras ciencias; la construcción de planos y maquetas como herramienta para conocer su cultura y su contexto; y la habilidad para comunicar los pensamientos.

Luego, el pensamiento geométrico se entiende como *“el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales”* (MEN, 1998: 37).

## ¿Por qué desarrollar el pensamiento espacial?

Tener un buen pensamiento espacial se justifica por dos razones principalmente, por que permite entender y desempeñarse adecuadamente en la cultura a la cual pertenece; y por que es útil para la vida futura. Estos elementos hacen que su desarrollo se empiece desde los niveles iniciales de la educación.

El pensamiento espacial es utilizado frecuentemente en el dibujo técnico; por profesionales como los arquitectos, en el diseño de los planos y maquetas; los ingenieros civiles, en la construcción de diversas edificaciones y estructuras; los pilotos de aviación, en el uso de las nociones de especialidad y puntos cardinales que le permiten ubicarse al realizar un vuelo; los matemáticos; por ser la geometría una de las ramas constitutivas de esta ciencia; los físicos, dado que esta tiene muchas aplicaciones en la óptica. Los cinematógrafos y los fotógrafos también utilizan frecuentemente nociones y conceptos geométricos; esto hace que se considere a la geometría como útil en la vida futura.

## ¿Cómo se desarrolla el pensamiento espacial?

Los Van Hiele, proponen un modelo de aprendizaje de geometría, dividido en cinco niveles de desarrollo del pensamiento geométrico, caracterizado por: tener una secuencialidad entre los niveles y no existir una relación de dependencia entre el nivel y la edad de una persona. A continuación se abordan brevemente.

**Nivel 0: Visualización.** Una persona que tenga un pensamiento geométrico a este nivel, reconoce las figuras basándose en las características globales como la posición, el tamaño y la forma; utiliza algunas definiciones, sin comprenderlas. Por ejemplo, identificar cierta figura cuando se encuentra en determinada posición es

un cuadrado; pero cuando esta se gira, ya no la reconoce como cuadrado. En este nivel, los razonamientos se hacen sobre las formas.

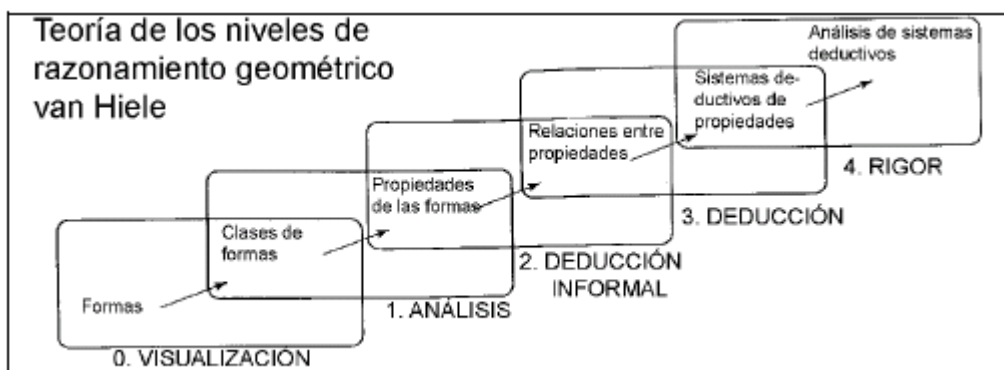
**Nivel 1: Análisis.** En este nivel, las personas identifican las partes y algunas propiedades de las figuras geométricas, pero no identifican las propiedades entre los grupos de figuras. Por ejemplo, reconoce las características esenciales de los paralelogramos, pero no reconocen a un cuadrado, rectángulo o rombo como elementos de este tipo de figuras. En este nivel, los individuos razonan sobre las clases de las formas.

**Nivel 2: Clasificación o deducción informal.** En esta etapa, los estudiantes determinan las figuras por sus propiedades, y se empieza a encontrar relaciones lógicas entre las diversas clases de figuras geométricas; por ejemplo, se observa al cuadrado como un caso particular del rombo o el cuadrado como un caso del rectángulo. En este nivel, los razonamientos de los sujetos son las propiedades de clases de figuras.

**Nivel 3: Razonamiento deductivo (deducción).** En este nivel, las personas organizan una serie lógica de enunciados que les permite concluir o determinar algunas propiedades y características de los objetos geométricos, aunque no reconocen la necesidad del rigor matemático.

**Nivel 4: Rigor.** El nivel más alto del pensamiento geométrico es el rigor matemático; en esta etapa, las personas razonan formalmente, haciendo uso del método deductivo. Se espera que las personas que estudien un curso de geometría universitaria razonen a este nivel.

El siguiente, es un esquema gráfico del modelo Van Hiele tomado de: (Godino, 2004, Pp. 299)



Tomado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>.

## Pensamiento Métrico

La medición juega un papel muy importante en la sociedad actual, dado que son muchas las situaciones en las que continuamente se están realizando procesos de medida y de estimación. En los procesos científicos y tecnológicos la medición es esencial, por tanto el desarrollo del pensamiento métrico es un componente importante del currículo de matemáticas en todos los niveles de educación. Esta situación hace que los docentes de la educación básica y media se interroguen sobre ¿qué se entiende por Pensamiento Métrico? ¿Por qué y cómo desarrollarlo? Estos interrogantes se abordan a continuación, desde una perspectiva didáctica, que es el énfasis de este capítulo.

### ¿Qué es el pensamiento métrico?

En los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998: 33), afirman que el énfasis en el desarrollo de la medida y los sistemas métricos deben estar orientados a identificar las características mensurables de los objetos (¿qué puedo medir?); la comprensión del proceso de conservación de estas, es decir, su carácter de invarianza; desarrollar el proceso de estimación y destrezas para medir, es decir, mostrarle al estudiante diversas estrategias y formas de medir,

(¿cómo puedo medir?); y finalizando con la aritmetización de la medida, que ha de ser consecuencia de los procesos anteriores, y no como se hace en el contexto escolar, que es punto de partida para la enseñanza y aprendizaje de los sistemas de medidas, lo cual genera dificultad en su uso y aplicación significativamente.

Por su parte, en los estándares básicos de matemáticas, el desarrollo del pensamiento métrico está orientado hacia la “*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.*” (MEN, 2003: 5); Además, reiteran en la importancia del proceso de estimación y la utilización de este pensamiento en otras ciencias, como por ejemplo, en la elaboración de planos y maquetas.

En estos estándares, hacen alusión a la importancia de utilizar diversas medidas convencionales y no convencionales en el proceso de medición, por que es el punto de partida para entender la necesidad de un sistema de medida estándar, y no se observe como una imposición, que es lo que usualmente se hace en la escuela. También hacen alusión a la importancia de utilizar diferentes técnicas e instrumentos de medición, cálculo y estimación, más aún, en aquellas situaciones donde no se pueda realizar mediciones directas sobre el objeto.

Por tanto, el pensamiento métrico se refiere a las habilidades que tienen las personas para utilizar estratégicamente los conocimientos sobre los sistemas de medición, las técnicas e instrumentos de medición (convencionales o no convencionales) en diversas situaciones que requieran su uso; igualmente, la justificación de sus procedimientos y la capacidad para comunicarlo. Esto no es sencillo de dominar y requiere de tiempo, pero con el uso de buenas estrategias de intervención se puede ayudar a los estudiantes a adquirir una serie de conocimientos, habilidades y estrategias que le serán de gran utilidad en la cotidianidad.

## **¿Por qué desarrollar el pensamiento métrico?**

¿Cuántos pliegos de papel necesito para hacer mi cometa?, ¿alcanzo a pasar la calle antes que llegue el carro?, ¿Estas cinco cajas me caben en el espacio que tengo disponible?, ¿cuántos metros de cable necesito para instalar el toma corriente? Estas preguntas y otras, evidencian que tanto los adultos como los niños tienen necesidad de utilizar continuamente conceptos relacionados con el pensamiento métrico, por tanto su desarrollo debe iniciarse desde los primeros niveles de la educación básica.

Así, el pensamiento métrico y los sistemas de medida son importantes dentro de los contenidos temáticos del área de las matemáticas en todos los niveles de educación básica y media, por que tienen mucha aplicabilidad y uso extendido en una gran cantidad de actividades de la cotidianidad. Además el estudio de la medición permite establecer conexiones entre las diversas ramas de la matemática y la interdisciplinariedad con otras áreas.

En lo relacionado con las diversas ramas de las matemáticas, la medición permite establecer conexión con la aritmética, en el uso de las operaciones básicas, y los sistemas de numeración, con la geometría, en la identificación de propiedades mesurables en las figuras y cuerpos geométricos; con la estadística, en la interpretación de gráficas y tablas estadísticas y con el álgebra, porque aporta al desarrollo del concepto de función.

Con las ciencias sociales, en la utilización de los mapas; con las ciencias naturales, en la preparación de soluciones químicas, en la realización de experimentos; con el arte, en la combinación de colores, en el manejo de la escala, en la distribución de los componentes de una obra artística, en la

elaboración e interpretación del pentagrama; con la educación física, en la medición de tiempos y distancias para la realización de pruebas físicas.

### **¿Cómo se desarrolla el pensamiento métrico?**

El niño, desde temprana edad está utilizando nociones del pensamiento métrico, algunas evidencias de ellas son ¿por qué a mi hermano le dan más dinero?, ¿Por qué a mi me dieron el pastel más pequeño?, ¿Por qué mi hermana puede entrar más tarde a la casa? Sin embargo, en la escuela, no existen estrategias claras para el desarrollo de este pensamiento, y sólo se limitan al uso del sistema métrico decimal y la conversión entre las unidades. , abordadas en contextos poco significativos para los estudiantes, por ejemplo, ¿en qué situaciones de la cotidianidad, se necesita pasar de kilos a Hectogramos, o de metros a Decámetros?, estas situaciones (que son el centro del desarrollo del pensamiento métrico en la escuela) representa grandes dificultades tanto para los profesores como para los estudiantes

Al respecto, (GIL, MORENO y DEL OLMO, 1993) y (GODINO y otros 2002) proponen que el desarrollo del pensamiento métrico puede darse en las siguientes fases: Percepción, comparación, búsqueda de un referente para medir, sistema de medición, aritmetización de la magnitud; y el proceso de estimación.

**Percepción:** (GIL, MORENO y DEL OLMO, 1993), afirman que percibir una cualidad es identificarla, distinguirla y aislarla de las otras cualidades del objeto. Porque para hacer mediciones, se necesita saber que se va a medir.

No tiene sentido explicarle a un estudiante las partes del metro si antes no se le crea la necesidad de utilizarlo; esta es la actividad con que se inicia la introducción al pensamiento métrico en muchas instituciones de educación en el país, lo cual dificulta su aprendizaje, utilización y dominio en contexto.

**Comparación:** Cuando se percibe una cualidad de un objeto, es común que las personas identifiquen en otros objetos esa cualidad y la comparen, esta necesariamente desencadena en las relaciones “mayor (o más) que”, “menor (o menos) que” e “igual que”. Por ejemplo, es común que los niños comparen su estatura con la de otros y dicen: “soy más alto que...”, “... es más pequeño que yo”, “tenemos la misma cantidad de dinero”. Pero, ¿por qué les genera tanta dificultad dominar estas relaciones en los sistemas numéricos y métricos? Por ejemplo, un chico puede saber que el es más pequeño que su amigo, pero tiene dificultad para determinar cual número representa mayor longitud 1.25 m o 1.3 m.

**Elección de un referente de medida (unidad de medida):** el proceso anterior, es útil para comparar dos objetos, y en ocasiones para comparar tres objetos entre sí (por ejemplo, un niño puede pensar lo siguiente: Carlos es más alto que Juan, soy más alto que Carlos, por tanto, soy más alto que Juan), pero si el objetivo es formar estudiantes estratégicos y con habilidades para resolver diversos problemas en diferentes situaciones, el siguiente paso es la adopción de un referente para realizar las mediciones correspondientes, es decir, la unidad de medida.

Es de anotar, que en esta fase el docente no debe imponer las unidades de medidas convencionales, es más productivo cuando cada estudiante utiliza unidades de medida diferente, porque al realizar diversos procesos de medición, van a obtener diferentes resultados, y estas situaciones, permiten pasar a la siguiente fase, que consiste en la adopción de un sistema de medición estándar.

**Adopción de un sistema de medición:** Esta fase se divide a en otras, como lo es la necesidad de medición, estudio del sistema de medición adoptado y los instrumentos de medidas utilizados en este.



*Necesidad de medición:* la finalidad de esta, es crearle a los estudiantes la necesidad de utilizar un sistema de medición estándar y su importancia en la cultura y sociedad a la cual pertenece.

*Sistema de medición:* dado que la humanidad, ha inventado diferentes sistemas de medición y que se utilizan frecuentemente en la cultura actual, lo coherente es mostrarlos a los estudiantes (aunque es probable que ellos ya lo usen en su cotidianidad) e iniciar su estudio, identificando, sus unidad de medida, los múltiplos y submúltiplos de esta, en que situaciones es coherente utilizar este sistema y determinada unidad de medición, aplicarlo en contexto, entre otras.

*Los instrumentos de medida utilizados:* como la humanidad desde épocas muy remotas ha tenido necesidad de medir, se han construido diversos instrumentos que facilitan los procesos de medición. En el tratamiento de los conceptos relacionados con el pensamiento métrico, es necesario abordar esta temática, dado que estos son de gran uso en la sociedad actual.

**Aritmetización de la magnitud:** la siguiente fase es la de aritmetización de la magnitud, que consiste en utilizar adecuadamente los elementos del sistema de medición adoptado, en situaciones escolares y extraescolares que lo requiera. Por ejemplo; en la solución de problemas relacionados con el área de superficies, calculando el volumen de diferentes cuerpo, la conversión entre las diferentes unidades de medición del sistema, entre otras.

**El proceso de estimación.** En ocasiones, no se necesita saber la medida exacta de cierta característica, por tanto se hace uso de la estimación, que ayuda a resolver la situación o problema. Por ejemplo, saber la hora en la que debo salir de mi casa para llegar a tiempo a una cita, preparar la comida para cierta cantidad de personas, comprar los elementos necesarios para hacer una cartelera o diversos trabajos escolares, saber la cantidad de tela necesaria para realizar..., entre otras.

Aunque el proceso de estimación, debe estar inmerso en todas las fases anteriores, es decir, desarrollarse paralelamente a medida que se aborda la percepción, la comparación, la adopción de un sistema de medida, y la aritmetización de la medida, este es el último en alcanzarse, por que es muy complejo y requiere de otros procesos; y solo se logra cuando se hace un uso extendido de esta.

Como puede observarse, la enseñanza de los conceptos relacionados con el pensamiento métrico, va más allá del dominio y trabajo con fórmulas para calcular el área de una superficie o volumen de un cuerpo, la conversión entre las diversas unidades del sistema métrico decimal, o la construcción del metro en cartulina. Las estrategias de enseñanza- aprendizaje implementadas al respecto, deben brindarle conocimientos al estudiante que le permitan comprender la cultura en la cual se encuentra inmerso y por ende desempeñarse satisfactoriamente en la sociedad.

## **Pensamiento Aleatorio**

### **¿Qué es el pensamiento aleatorio?**

En los estándares curriculares de matemáticas, plantean el desarrollo del pensamiento aleatorio en dos ejes temáticos; la estadística, mediante la construcción e interpretación de gráficas y tablas; y el diseño de experimentos e investigaciones; y la probabilidad que aborda lo relacionado con el azar.

Gal (2002) afirma que la cultura estadística se refiere a dos componentes interrelacionados:

*“a) Capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos*

*estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y*

*b) Capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante” (Gal, 2002, p. 2-3).*

Pp. 1

Batanero (2002), menciona que la cultura estadística se compone de conocimientos estadísticos y destrezas, razonamiento estadístico, manejo de las intuiciones y tratamiento de las actitudes.

**Conocimientos estadísticos y destrezas:** alude a las habilidades y los conocimientos estadísticos y probabilísticos mínimos que una persona debe desarrollar para comprender, interpretar y analizar la información de tipo estadístico, presente en determinada situación.

**Razonamiento estadístico:** implica que al momento de realizar una investigación o análisis de la información, el estudiante tenga la habilidad para: Identificar la necesidad de los datos, es decir, seleccionar las preguntas y respuestas acorde con los intereses u objetivos de la investigación y la de incluir ciertos datos; la transnumeración que significa la posibilidad de utilizar diferentes representaciones de un sistema de datos, acorde con la situación, sin permitir que características esenciales se pierdan al pasar de una representación a otra; la percepción de la variación, que alude a utilizar la información presente para abstraer características de un conjunto de datos; razonamiento con modelos estadísticos; e integración de la estadística con el contexto, que implica la interpretación de cálculos estadísticos a la luz de la cultura donde fueron recolectados, por ejemplo: el chi-cuadrado, la desviación estándar o la moda, no dicen nada por si solas, pero cuando se analiza teniendo presente al experimento, tiene un mayor sentido.

**Manejo de las intuiciones:** un ciudadano estadísticamente culto, debe estar en capacidad de controlar sus intuiciones sobre azar, la probabilidad y la estadística. Por ejemplo, cuando una persona entra a un casino, juega y pierde en cierta ronda, creer que en el próximo juego aumenta su probabilidad de ganar, es una falacia, que se debe controlar.

**Actitudes:** Se trata de hacer un manejo adecuado de las actitudes negativas, con el fin de evitar que impidan un buen aprendizaje o dominio de la estadística.

Por tanto, el pensamiento aleatorio se entiende como el uso apropiado de los conocimientos y conceptos estadísticos y probabilísticos en la resolución de problemas de diversa índole; y la evaluación, interpretación y comprensión de la información estadística que se encuentran en diversas fuentes.

### **¿Por qué desarrollar el pensamiento aleatorio?**

Los conceptos, métodos y razonamientos estadísticos y probabilísticos, tienen una gran aplicación en las diversas áreas del conocimiento actualmente, por ejemplo, en la economía, se hace uso continuo de las gráficas estadísticas para representar información relevante sobre el comportamiento del dólar, el precio del café, el aumento de la gasolina, entre otras; en las ciencias naturales, se utiliza frecuentemente para explicar los comportamientos ambientales y presentar los resultados de los experimentos realizados.

Otro factor importante, es el uso extendido de la estadística en los medios de comunicación; por ejemplo, se utiliza para representar datos económicos,

mostrar los resultados de ciertas investigaciones o estudios, las posibles tendencias de voto cuando se aproxima una temporada electoral, entre otras.

Como se observa, la estadística tiene muchos usos y aplicaciones en la ciencia, la tecnología y en el ámbito social de las personas, por tanto la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad y la estadística desde los niveles iniciales de la educación se justifica, porque permite comprender, analizar e interpretar las informaciones que se escucha y se observa en diversas fuentes; y de este modo, se comprende las realidades sociales del entorno en el cual se encuentra inmerso el estudiante.

### **¿Cómo se desarrolla el pensamiento aleatorio?**

Existen diversas estrategias para el desarrollo del pensamiento aleatorio, pero dado el carácter interdisciplinario de este, los proyectos estadísticos adquieren gran importancia; entendidos como verdaderas investigaciones, donde se trata de integrar la estadística con el proceso más general de investigación. Deben seleccionarse con cuidado, teniendo presente los recursos y alcances de la investigación, ser realistas, abiertos y apropiados al nivel del alumno.

Según Carmen Batanero y Carmen Díaz (2005), los proyectos estadísticos, motivan a los estudiantes, contextualiza y hacen relevante la estadística, dado que los datos surgen de un problema, y tienen que ser interpretados; refuerzan el interés, sobre todo si es un tema que elige el estudiante y no es impuesto por el profesor, generándole deseos de resolver el problema; se aprende mejor qué son los datos reales, y se introducen ideas que no aparecen con los datos expuestos por el profesor y provenientes de contextos poco significativos; como la precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición, sesgo; y los proyectos muestran que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos; que es el énfasis dado en las instituciones educativas hoy.

En este sentido, los proyectos pasan por las siguientes fases (Batanero y Díaz: 2005, 9):

**Definición del problema:** Esta fase se refiere a la elección del tema a investigar, es decir, ¿sobre qué quiero saber? Es de anotar, que cuando los estudiantes eligen su propio tema de investigación, es más productivo, que cuando el docente lo asigna de acuerdo con las necesidades de él.

**Planteamiento de preguntas:** después de elegir el tema a investigar, se hace necesario plantear unos interrogantes que guían el proceso de investigación, estas son principalmente: ¿Qué quiero probar? ¿Qué datos se necesitan? ¿Cómo se pueden conseguir los datos? ¿Qué instrumentos se utilizarán? ¿Qué relevancia tiene la investigación? ¿Con qué instrumentos se cuenta para el análisis de los datos? ¿Qué recursos existen para realizar la investigación? entre otras.

**Recolección de los datos:** La fase de recolección de datos se divide en tres momentos, estos son:

*Diseño de los instrumentos:* se elaboran los instrumentos necesarios para recolectar los datos, que generalmente es por medio de encuestas.

*Probar los instrumentos:* Aunque no es necesario, es importante comprobar que los instrumentos son efectivos para los objetivos y los fines que fueron diseñados. Si en este momento, se detecta alguna deficiencia se puede corregir, además, permite verificar si los encuestados comprenden el lenguaje presente en la encuesta, observar el tiempo que necesita una persona para responder la encuesta, entre otros.

*Aplicación de los instrumentos:* luego de diseñar y probar los instrumentos, el paso siguiente es aplicarlos. Con el fin de obtener una serie de datos que será motivo de análisis en la fase siguiente.

**Análisis de la información:** consiste en utilizar diversos medios para abstraer conclusiones, identificar características, tendencias y cualidades del conjunto de datos; y de este modo dar respuesta al problema planteado al inicio de la investigación.

Si el proceso de análisis, no permite elaborar conclusiones para dar respuesta al problema, se debe diseñar otros instrumentos acordes con el problema planteado e iniciar nuevamente el proceso de aplicación y análisis.

**Escritura del informe:** todo proceso de investigación, debe finalizar con la elaboración de un informe al respecto. En esta fase, el uso de los instrumentos tecnológicos juega un papel importante, porque utilizados adecuadamente, puede facilitar el trabajo de los estudiantes.

Es de anotar, que el desarrollo del pensamiento aleatorio, va más allá de la realización de diversos tipos de gráficos usando datos provenientes de contextos poco significativos para los estudiantes o calcular las medidas de tendencia central; el verdadero trabajo en el aula, debe consistir en la elaboración de pequeñas investigaciones, la interpretación de los datos y gráficas estadísticas, evaluar las informaciones estadísticas y probabilísticas provenientes de diversas fuentes, abordar problemas de otras áreas del conocimiento, adquirir conocimientos, manejar adecuadamente el lenguaje estadístico, entre otras.

## **Pensamiento Variacional**

### **¿Qué es el pensamiento variacional?**

En los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998), se plantea que el desarrollo del pensamiento variacional, ha de estar encaminado hacia el estudio de los procesos de variación y cambio, desencadenando necesariamente en la modelación, que es una herramienta potente de las matemáticas.

Bajo esta perspectiva, no puede entenderse que el desarrollo del pensamiento variacional, este orientado hacia la memorización de fórmulas matemáticas para aplicarlas en la solución de ejercicios; o a la elaboración de gráficas de funciones. El desarrollo de este, debe estar enfocado a la interpretación de gráficas, la descripción de patrones y secuencias en diferentes contextos matemáticos, la modelación de problemas, entre otros.

Según CANTORAL y FARFAN (2000), el pensamiento variacional desarrolla las funciones cognitivas de las personas mediante la aplicación y uso de conceptos y propiedades matemáticas del cambio y la variación; teniendo presente las situaciones, contextos y problemas que se abordan y resuelven en el ámbito social, económico y cultural mediante las estructuras variacionales consideradas en la escuela, la matemática formal y la cotidianidad.

El pensamiento variacional se entiende como la capacidad para darle sentido a los conceptos de cambio y variación en forma estratégica y creativa, posibilitando así, la explicación, la comprensión y la modelación de situaciones de cambio y la aplicación de ello en los contextos intradisciplinar (en las diversas ramas de las matemáticas) e interdisciplinar y social. El pensamiento variacional es una manera dinámica de pensar, por que requiere utilizar diversas formas de representación y análisis de la información, buscando que las personas utilicen adecuadamente



sus conocimientos, actitudes y destrezas sobre la variación y el cambio en las situaciones que lo requieran.

### **¿Por qué desarrollar el pensamiento variacional?**

Para el desarrollo del pensamiento variacional, se puede hacer uso de varios elementos pertenecientes a diferentes sistemas. Por ejemplo, de los sistemas numéricos, al centrar la atención en la formación de distintas series numéricas, como los pares, los impares, los múltiplos de cierto número, los cuadrados, las potencias; también, se hace uso en el desarrollo de las estructuras multiplicativas, en la comprensión de algunas propiedades de la adición y la multiplicación (conmutativa y asociativa, esencialmente).

De los sistemas de medidas, en el estudio de las relaciones de entre la longitud de los lados de un polígono y su área, o el volumen de los sólidos regulares que se forman con el; la diferenciación entre la cantidad de magnitud, la medición y sus relaciones entre los diversos múltiplos y submúltiplos de estos, etc. De los sistemas de datos, al interpretar la representación de los datos obtenidos después de observar el comportamiento de una variable a través del tiempo. Y de los sistemas geométricos, en el estudio de las variaciones espacio-temporales.

Conceptos de los sistemas algebraicos y la modelación son utilizadas frecuentemente por los ingenieros, economistas, los bacteriólogos, biólogos, químicos, físicos, y por un gran número de profesionales, para realizar diferentes tipos de investigaciones y desarrollar su trabajo con calidad; por tanto, el desarrollo de este pensamiento desde los niveles iniciales de la educación, le brinda a los estudiantes herramientas para afrontar competentemente su proceso de formación profesional, y posteriormente, un buen desempeño laboral.

El pensamiento variacional, tiene mucha utilidad en los diferentes campos profesionales, por lo que su desarrollo se convierte en una oportunidad del profesor, para mostrar el uso de las matemáticas en la solución de problemas “reales”, es decir, de la ciencia, la sociedad y la cotidianidad; lo cual hace que se vea el conocimiento matemático como algo útil en la cultura del estudiante.

### **¿Cómo se desarrolla el pensamiento variacional?**

Carlos Eduardo Vasco (retomando los pasos sugeridos por Polya para la solución de problemas) menciona que al estudiar situaciones de variación se debe pasar por las siguientes fases o momentos, con múltiples caminos de realimentación entre ellas. Estas fases son:

**1. Captación de patrones de variación:** hace referencia a la interpretación e identificación de las características y propiedades que permanecen y las que cambian en la situación planteada, esta fase ayuda a comprenderla, y a visualizar la primera idea de solución al problema o ejercicio.

Esta fase es importante dentro de los procesos de modelación y resolución de problemas, puesto que comprender la situación e identificar en ellas las características y propiedades que permanecen, posibilita que los estudiantes diseñen planes de acción acordes con lo esperado, y de este modo, se aproximen fácilmente a su solución.

**2. Creación de un modelo mental:** Cuando se ha comprendido la situación, el paso siguiente es la elaboración de una estrategia de solución, identificando en ella los conceptos, las relaciones y los instrumentos necesarios para resolverla. Esta fase es primordial, por que al realizar cálculos y abstraer información implícita

y explícita del problema o ejercicio planteado, sin tenerlo claro, se dificulta notablemente su solución o tal vez no se logre.

**3. Echar a andar el modelo:** Después de construir una estrategia para solucionar el problema, el paso siguiente es comprobarla, es decir, realizar las operaciones y cálculos necesarios, abstraer información implícita y explícita complementaria necesaria para dar solución a la situación planteada.

**4. Comparar los resultados con el proceso modelado.** Otra fase importante es contrastar los resultados obtenidos con el proceso modelado, por que al realizar cálculos correctos, aplicar apropiadamente los conceptos y concluir adecuadamente; en muchas ocasiones las soluciones matemáticas son más amplias que las soluciones en el contexto del problema, por tanto, esta fase es indispensable. Por ejemplo, se plantea resolver a cierto estudiante problemas en los cuales puede hacer uso de gráficas de funciones; en este caso el estudiante debe tener mucho cuidado al interpretar las gráficas realizadas cuando estas corresponden a funciones donde se relacionan magnitudes como longitudes, áreas o volúmenes, ya que sólo se deben tener en cuenta los valores del primer cuadrante, es decir cuando ambas variables toman valores positivos.

**5. Revisión del modelo.** Luego de efectuar toda esta serie de pasos, es importante hacer una revisión de los cálculos realizados, la información concluida a partir de las relaciones y conceptos aplicados; y los cálculos obtenidos con el fin de verificar que la solución esta acorde con el problema planteado.

Como se observa, el desarrollo del pensamiento variacional, exige un buen entrenamiento en la solución y modelación de situaciones, tanto de las matemáticas, como del contexto social, cultural y económico donde están inmersos los estudiantes.

#### **2.3.3.4 Las Situaciones Didácticas: Una Teoría para la enseñanza de las matemáticas.**

Una teoría importante para el aprendizaje de la matemáticas, son las situaciones didácticas, por que analiza, los diversos tipos de situaciones y relaciones que se pueden dar en un salón de clase, cuando se propone llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje y la forma de cómo ellas ayudan al aprendizaje de las matemáticas.

La teoría de las situaciones didácticas fue planteada por el Francés Guy Brousseau, en la cual, una situación didáctica se define como:

*“Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución” (Brousseau, 1982).<sup>9</sup>*

Una situación didáctica, tiene presente los conocimientos previos de los estudiantes, puesto que ello representa el punto de partida para la planeación de situaciones nuevas, lo cual obliga al docente a “conocer” a sus estudiantes, es decir, sus principales potencialidades, sus dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, y el contexto en el cual se encuentra inmerso.

En el aula existen diversas actividades y momentos que suceden cuando se lleva a cabo el proceso de enseñanza.-aprendizaje, estas situaciones Brousseau las clasifica en: situaciones de acción, situaciones de formulación, situaciones de validación y situaciones de institucionalización.

---

<sup>9</sup> Citado por: GÁLVEZ, Grecia 1995 p. 41

**Las situaciones de acción** son aquellas en las que los estudiantes exploran, soluciona problemas por medio del ensayo y error y organiza estrategias para la solución de la situación a partir de las retroacciones que el medio le proporciona.

**Las situaciones de formulación** son aquellas en las que el estudiante comunica a sus pares (otros estudiantes o el profesor) sus hallazgos, procedimientos y estrategias utilizadas para solucionar el problema. Estas situaciones buscan que el alumno ejercite el lenguaje matemático y propician el desarrollo de uno de los procesos generales propuestos por el ministerio de educación colombiano, la comunicación matemática.

**Las situaciones de validación** son las que permiten al estudiante probar que sus soluciones y hallazgos son correctos y acordes con el problema o situación planteada. Estas situaciones permiten que el alumno desarrolle la capacidad de argumentación matemática.

**Las situaciones de institucionalización** son las que buscan establecer convenciones sociales, es decir, que los alumnos reconozcan que los hallazgos encontrados en las situaciones de acción, probados (en las situaciones de validación) y comunicados (en las situaciones de formulación), pertenecen a un conjunto de propiedades de una ciencia en construcción y cambio, como es el caso de las matemáticas.

En estas situaciones, se comparten teoremas, axiomas y definiciones. Lo cual ayuda al desarrollo del razonamiento matemático.

## 3 DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo de estudio

Aunque el estado se ha preocupado por la educación para población socialmente vulnerable en los últimos años (muestra de ello es el decreto 2562 de 2001 y el programa “Medellín la más educada”) en la revisión literaria no se encontró investigaciones realizadas sobre el desarrollo del pensamiento matemático en niños, niñas y jóvenes desescolarizados que pretenden regresar al sistema educativo. En este sentido nuestra investigación es de corte exploratorio, por que pretende diseñar una propuesta de intervención pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en este tipo de población, teniendo como referencia el proyecto la escuela busca al niño-a, desarrollado en Medellín durante el año 2005 y principios de 2006. Además, por el alcance de esta investigación, esta propuesta no será aplicada dejando abierta la posibilidad de futuros estudios.

HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA (1995, 115) mencionan que *“los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”*. Este tipo de estudio busca recopilar información que oriente investigaciones futuras más profundas sobre el mismo tema.

### 3.2 Modelo de investigación

En esta investigación se hace uso de instrumentos para recolectar la información como entrevistas, encuestas, evaluaciones a los niños y jóvenes beneficiarios del proyecto la escuela busca al niño y revisión de informes presentados por los

diferentes grupos interdisciplinarios participantes en el proyecto EBN; por tanto está se inscribe en un modelo mixto. Entendido como el “*más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo*” (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA 1995, 22). En este modelo, el manejo de la información de tipo cualitativo y cuantitativo se combina durante el proceso de análisis o al menos en la mayoría de sus etapas.

### **3.3 Etapas del Proceso de Investigación**

La realización del proceso investigativo se dividió en cuatro etapas; la primera consistió en la búsqueda bibliográfica, la segunda fue la de recolección de la información, la tercera consistió en el análisis e interpretación de los datos obtenidos en la etapa anterior; y en la cuarta, se diseñaron las unidades didácticas.

A continuación se presenta una descripción de cada una de estas etapas y la forma como se desarrollaron

#### **3.3.1 Etapa uno: Búsqueda bibliográfica**

Se consultaron diversos textos relacionados con la metodología de investigación, el desplazamiento forzado, la deserción escolar, la enseñanza de las matemáticas en la educación básica; decretos y leyes que sustenten legalmente la investigación. De cada texto se hizo una ficha (ver anexo 1) donde se presenta la referencia bibliográfica de este, las palabras claves, síntesis o citas importantes del texto, la ubicación y toda la información relevante para la realización de la investigación.

### 3.3.2 Etapa dos: Recolección de la Información

La recolección de la información fue realizada teniendo en cuenta tanto a maestros en formación como a los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN , para esto se hizo uso de instrumentos como entrevistas, pruebas a los niños, niñas y jóvenes, cuestionario; los cuales serán descritos a continuación.

#### 1. Entrevistas a maestros en formación del proyecto EBN,

Una entrevista es *“el proceso de interrogar o hacer preguntas a una persona con el fin de captar sus conocimientos y opiniones acerca de algo, con la finalidad de realizar alguna labor específica con la información captada”* (Namakforoosh. 2000. 139). Existen varios tipos de entrevistas, la estructurada o estandarizada, en la cual solo se hacen las preguntas que se encuentran en el cuestionario guía diseñado con anterioridad; la semiestructurada, que también tiene un cuestionario guía, pero en este caso, el entrevistador puede realizar preguntas que complementen las ideas de los entrevistados; y la no estructurada, en la cual los interrogantes fluyen a partir de las ideas que se exponen con relación a una pregunta formulada al entrevistado.

En esta investigación se aplicó una entrevista semiestructurada, en la cual se preguntó acerca de la experiencia como docente durante la participación en el proyecto, centrando las preguntas principalmente en tres categorías: el contexto, la metodología utilizada y la forma de evaluar. (Ver anexo 2). La finalidad de esta, fue dar respuesta a ¿Qué matemáticas enseñó? ¿Cómo la enseñó? Y ¿Por qué enseñar matemáticas en población desplazada o desescolarizada?



## 2. Cuestionario a los maestros en formación del proyecto EBN (ver anexo 3).

Una cuestionario es *“un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación y que son contestados por los encuestados”* (Nortes, A 1991. 31). El cuestionario es indispensable en esta investigación, por que permite recolectar información sobre las prácticas educativas de los maestros en formación participantes en el proyecto EBN de una forma más económica y rápida.

La primera parte del cuestionario (preguntas de la uno a la cuatro) buscó identificar algunas característica de los encuestados. En la segunda parte se buscaba indagar sobre los elementos necesario para una intervención pedagógica, dividida en: (preguntas cinco y seis) hace referencia a las metodologías aplicadas y su efectividad; con las preguntas siete, ocho y nueve se pretendió conocer los tipos de evaluación aplicadas y su efectividad; en la once y doce, los conocimientos sobre los documentos rectores<sup>10</sup>, teorías de educación matemática y el dominio de algunos contenidos matemáticos; por último, en la trece se preguntó sobre los conceptos matemáticos enseñados y la profundidad con que fueron abordados.

## 3. Prueba escrita a los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN.

Se aplicó una prueba en cada nivel (inicial, intermedio y avanzado), el objetivo principal de esta prueba consiste en analizar los conocimientos de los niños al ingresar a la institución educativa, y contrastarlo con los contenidos enseñados por los docentes en formación.

---

<sup>10</sup>Lineamientos Curriculares de Matemáticas, Estándares Básicos de Calidad en Matemáticas, Indicadores de Logros

Para analizar el desempeño de los niños, niñas y jóvenes al realizar la prueba, se tuvo presente una escala cualitativa con las siguientes categorías: Alto - Alto (AA), Alto - Medio (AM), Alto - Bajo (AB), Medio - Alto (MA), Medio - Medio (MM), Medio - Bajo (MB), Bajo - Alto (BA), Bajo - Medio (BM) y Bajo - Bajo (BB). Que pretende dar una descripción más precisa sobre el desempeño obtenido por los estudiantes al realizar la prueba.

### **Estructura de las Pruebas**

La evaluación del nivel inicial (ver anexo 4), se dividió en nueve preguntas, las cuales indagaban por conceptos del pensamiento espacial, numérico, métrico, aleatorio y variacional.

En la siguiente tabla, se muestra una síntesis de la evaluación realizada en el nivel inicial.

<b>Pregunta</b>	<b>Pensamiento Matemático</b>	<b>Objetivo de la pregunta</b>
1	Numérico	Realizar un apareamiento entre el número cardinal y la cantidad que este representa
2	Numérico	Efectuar sumas y restas en la recta numérica.
3	Numérico	Realizar sumas gráficamente
4	Espacial	Reconocer figuras geométricas mediante la realización de un apareamiento
5	Numérico	Resolver sumas y restas, haciendo uso del algoritmo de estas.
6	Variacional	Reconocer equivalencias entre sumas.
7	Variacional	Construir secuencias numéricas y geométricas observando y analizando propiedades de las figuras y los números.

8	Métrico	Comparar y ordenar objetos respecto a atributos mensurables.
9	Aleatorio	Clasificar y organizar datos.

La evaluación del nivel intermedio (ver anexo 5), se dividió en siete preguntas, las cuales indagaban por conceptos del pensamiento métrico, espacial, aleatorio, numérico y variacional.

En la siguiente tabla, se muestra una síntesis de la evaluación realizada en el nivel intermedio.

<b>Pregunta</b>	<b>Pensamiento Matemático</b>	<b>Objetivo de la pregunta</b>
1	Numérico	Resolver problemas aditivos y multiplicativos.
2	Numérico	Efectuar sumas, restas y multiplicaciones, haciendo uso del algoritmo.
3	Espacial	Reconocer figuras geométricas
4	Métrico	Calcular el perímetro de figuras geométricas
5	Variacional	Construir secuencias geométricas observando y analizando propiedades de las figuras.
6	Variacional	Construir secuencias numéricas observando y analizando propiedades de los números.
7	Aleatorio	Interpretar gráficos estadísticos (gráfico de barras).

La evaluación del nivel avanzado (ver anexo 6), se dividió en cinco preguntas, las cuales indagaban por conceptos del pensamiento métrico, espacial, aleatorio, numérico y variacional.

En la siguiente tabla, se muestra una síntesis de la evaluación realizada en el nivel avanzado.

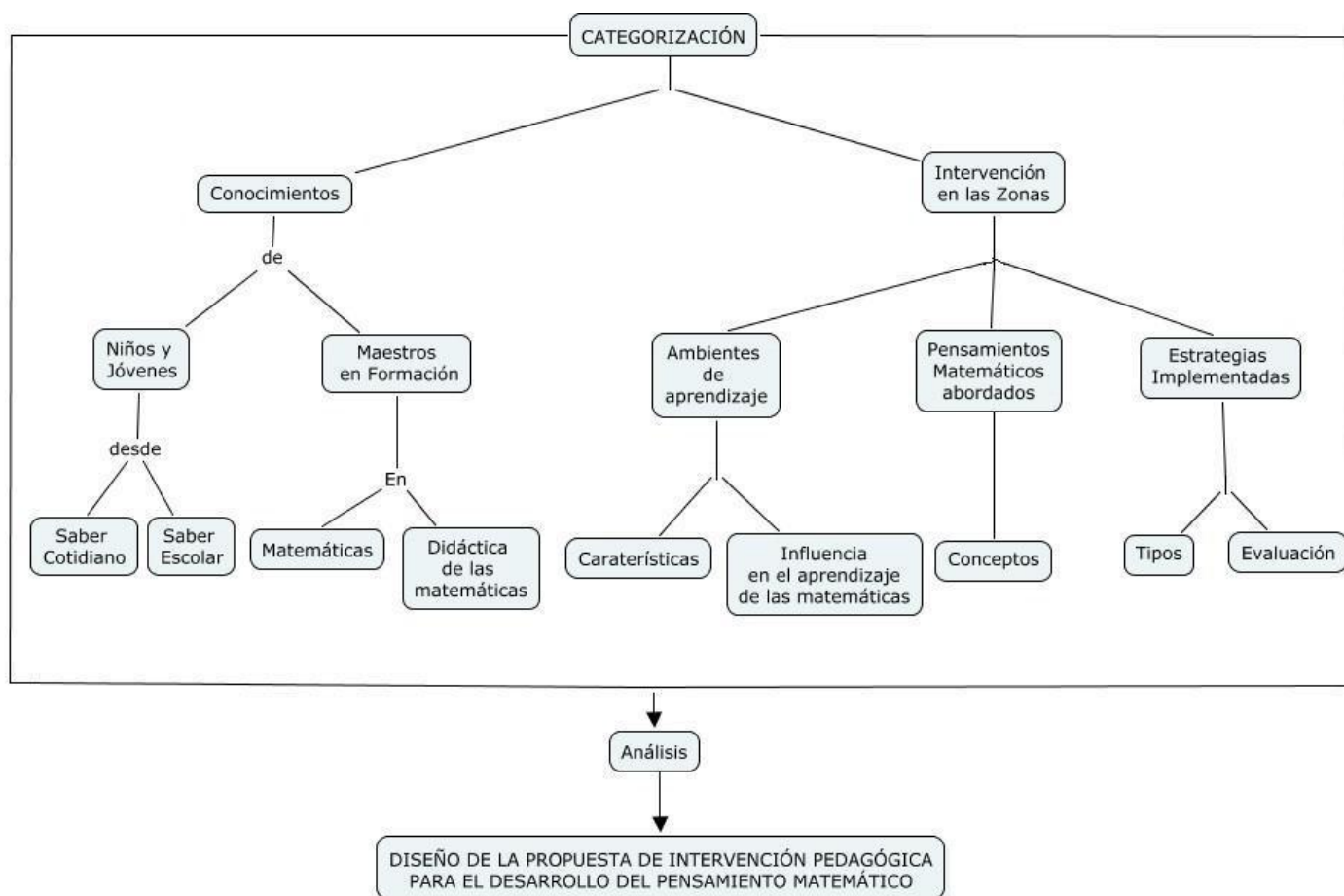
<b>Pregunta</b>	<b>Pensamiento Matemático</b>	<b>Objetivo de la pregunta</b>
1	Numérico	Resolver problemas aditivos y multiplicativos
2	Espacial y Métrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recocer figuras geométricas.</li> <li>• Calcular el perímetro de figuras geométricas.</li> </ul>
3	Aleatorio	Interpretar gráficas estadísticas (grafico de barras compuestas)
4	Variacional	Predecir patrones de variación en una secuencia numérica o gráfica.
5	Variacional	Construir ecuaciones aritméticas.

#### 4. Informes y documentos entregados por los grupos interdisciplinarios a la coordinación del proyecto EBN

Durante la ejecución del proyecto, cada grupo interdisciplinario escribió varios documentos, como lo es la aproximación diagnóstica de la comunidad; la propuesta de intervención implementada; y los informes de avance, verificar el cumplimiento de la propuesta, los principales aciertos y los desaciertos, con el fin de cualificar el trabajo docente. Para esta investigación, es relevante hacer un análisis de estos documentos, por que muestran de una forma detallada, la forma que los maestros en formación implementaron para el desarrollo del pensamiento matemático en los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN.

### 3.3.3 Etapa tres: análisis de la información

Para el análisis de la información tendremos en cuenta la siguiente categorización:



#### **Categoría 1: Conocimientos.**

Se tendrán en cuenta las siguientes subcategorías.

*Subcategoría 1: Conocimiento de niños, niñas y jóvenes:* En esta, se analiza tanto los conocimientos cotidianos como los escolares en el área de matemáticas. Para el análisis de esta categoría se tiene en cuenta los siguientes instrumentos:

- Entrevistas a maestros en formación
- La evaluación realizada a los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto.
- Los documentos entregados por los grupos interdisciplinario del proyecto EBN

*Subcategoría 2: Conocimientos de los maestros en formación:* En esta, se analiza lo relacionado con el dominio que ellos tienen sobre los documentos rectores de matemáticas, y algunos conceptos importantes para esta investigación, como ambientes de aprendizaje, contexto, entre otros. Los instrumentos que se tendrán en cuenta para el análisis de esta categoría son:

- Entrevista a maestros en formación
- Cuestionario a maestros en formación

## **Categoría 2: Intervenciones en las zonas del proyecto EBN**

Se tiene en cuenta las siguientes subcategorías

*Subcategoría 1: Ambientes de aprendizaje:* Se realiza un análisis de los ambientes de aprendizaje en los cuales se ejecutaron las diferentes propuestas de intervención de cuatro zonas del proyecto EBN etapa uno, resaltando aquellos en los cuales se desarrollaron conceptos matemáticos, observando su influencia en el aprendizaje de los niños, niñas y jóvenes beneficiarios de dicho proyecto. Para el análisis se tiene en cuenta los siguientes instrumentos:

- Los documentos entregados por los grupos interdisciplinario del proyecto EBN
- Entrevista a los maestros en formación.

*Subcategoría 2: Pensamientos matemáticos abordados:* Se analiza los pensamientos matemáticos trabajados por los maestros en formación durante la intervención en las zonas seleccionadas del proyecto EBN, observando en cuales

se hizo mayor énfasis y confrontándolo con los resultados obtenidos por los niños, niñas y jóvenes en la evaluación realizada. Para dicho análisis serán tenidos en cuenta los siguientes instrumentos:

- Entrevista a los maestros en formación.
- Cuestionario a maestros en formación
- La evaluación realizada a los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto.

*Subcategoría 3: Estrategias implementadas:* se realiza un análisis de las estrategias implementadas para la enseñanza de las matemáticas al igual que los métodos evaluativos utilizados durante la intervención en cuatro zonas del proyecto EBN etapa uno, observando la efectividad y viabilidad; teniendo en cuenta los siguientes instrumentos:

- Los documentos entregados por los grupos interdisciplinario del proyecto EBN.
- Entrevista a los maestros en formación.
- Cuestionario a maestros en formación.

El análisis de estas dos categorías aportan los elementos necesarios para el diseño de la propuesta de intervención pedagógica orientada hacia el desarrollo del pensamiento matemático en niños, niñas y jóvenes que viven en contextos socialmente vulnerables.

**Herramientas utilizadas para el análisis.** Para el análisis de la información obtenida al aplicar los cuestionarios a los maestros en formación y las evaluaciones a los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto, se utilizan software estadístico como el SPSS, G-STAT y Excel.

### 3.3.4 Etapa cuatro: Diseño de Unidades Didácticas

Se tiene presente los siguientes componentes:

**Componente 1: Adaptación curricular.** En este se encuentra registrado los objetivos de la situación, los pensamientos y estándares desarrollados, los medios necesarios para esta, las actitudes, procedimientos, competencias, roles (del estudiante y del profesor), ambientes de aprendizaje, rubricas evaluativas y los conceptos abordados en la situación.

**Componente 2: Secuencia didáctica.** Aquí se establece el orden en que se desarrollan las actividades propuestas en la situación.

**Componente 3: Documentos para el estudiante.** En este espacio, aparecen los talleres, lecturas y guías u orientaciones de las actividades que debe desarrollar el estudiante.

### 3.4 Población y Muestra

Para esta investigación se tomaron dos tipos de población; 31 maestros en formación y los niños y jóvenes beneficiarios del proyecto La Escuela Busca al Niño-a, etapa uno.

Los maestros en formación participantes del proyecto EBN fueron estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia de las licenciaturas en educación básica con énfasis en: matemáticas, ciencias naturales y educación ambiental, ciencias sociales, lengua castellana y las licenciaturas en educación especial y pedagogía infantil. Distribuidos de la siguiente manera:



Licenciatura	Total
Matemáticas	4
Ciencias Naturales	5
Ciencias Sociales	4
Lengua Castellana	7
Educación Especial	6
Pedagogía Infantil	5

Tabla 2 Fuente: Diana Castro Coordinadora del proyecto

Los niños y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN fueron 187 pertenecientes a las zonas de: Esfuerzos de Paz II, Ocho de Marzo, Santa Lucía y Loreto. Distribuidos de la siguiente forma:

Zona	Total
Esfuerzos de Paz II	52
Ocho de Marzo	50
Santa Lucía	52
Loreto	33
Total:	187

Tabla 3 Fuente: Informes finales de los maestros en formación

### **Muestra.**

Para seleccionar la muestra, se tuvo presente el tipo de instrumento a aplicar. Así:

Para **la entrevista**, se seleccionó una muestra de nueve maestros en formación, de las Licenciaturas en Pedagogía Infantil (tres practicantes), Educación Especial (un practicante); Básica en Ciencias Sociales (un practicante), Básica en Humanidades y Lengua Castellana (un practicante); y Básica con Énfasis en Matemáticas (tres practicantes) teniendo presente los siguientes criterios:

- Haber realizado su intervención en una de las cuatro zonas seleccionadas para esta investigación (Ocho de Marzo, Esfuerzos de Paz II, Santa Lucía y Loreto).
- Haber enseñado matemáticas durante su intervención pedagógica en el proyecto La Escuela Busca al Niño-a.

Para **El Cuestionario**, se seleccionaron 19 maestros en formación, de las licenciaturas en: Matemáticas (4), Lengua castellana (5), Ciencias Sociales (2), Ciencias Naturales (1), Pedagogía Infantil (2) y Educación Especial (5). Que respondieron el cuestionario enviada por correo electrónico.

Para la **Prueba Escrita**, se seleccionaron a 47 niños, niñas y jóvenes distribuidos de la siguiente forma:

<b>Zona</b>	<b>Nivel</b>	<b>Total</b>
<b><i>Esfuerzos de Paz II</i></b>	Inicial	5
	Intermedio	4
	Avanzado	4
<b><i>Ocho de Marzo</i></b>	Inicial	5
	Intermedio	4
	Avanzado	3
<b><i>Santa Lucía</i></b>	Inicial	3
	Intermedio	4
	Avanzado	3
<b><i>Loreto</i></b>	Inicial	4
	Intermedio	4
	Avanzado	4

Tabla 4: Distribución de la muestra seleccionada para la prueba escrita.

## 4 ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 4.1 Conocimientos

#### 4.1.1 Conocimientos de los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN.

*Todo aprendizaje que emprende un niño en la escuela tiene siempre una historia anterior.*  
*Carlos Eduardo Vasco*

Existen tres tipos de saberes matemáticos, el saber matemático científico, utilizado por los investigadores que producen nuevos conocimientos en esta ciencia; el saber matemático cotidiano, utilizado en las actividades realizadas en el contexto social y cultural de los individuos; y el saber matemático escolar, que son las matemáticas enseñadas en la escuela.

A continuación se analiza el saber cotidiano y el saber escolar de los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN en las zonas seleccionadas para esta investigación. No tiene sentido realizar un análisis del saber cotidiano, por que este solo lo hacen las personas que se dedican a construir nuevo saber matemático.

##### 4.1.1.1 Saber cotidiano

El saber matemático cotidiano hace referencia a las matemáticas que las personas utilizan en sus actividades cotidianas, por ejemplo, realizar compras, estimar el tiempo necesario para desplazarse de un lugar a otro, la distribución de los ingresos mensuales, etc.

Antes de ingresar a la escuela, los niños y niñas han adquirido ciertos conocimientos, que les permiten acceder a los saberes que se imparten en ella; estos saberes los adquieren debido a la interacción en su entorno, por que los niños inician el reconocimiento del mundo desde que nacen. Es así, si un niño realiza cualquier tipo de trabajo con sus padres, familiares o un adulto mayor, ellos le enseñan ciertas técnicas y estrategias que le permiten desempeñarse adecuadamente en su labor; con el tiempo, los niños y jóvenes las van perfeccionando y adecuando a las exigencias del entorno.

Los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN, en la etapa I de las zonas seleccionadas para realizar esta investigación, pertenecen a contextos socialmente vulnerables, donde algunos de sus padres se dedican a realizar ventas ambulantes en la misma comunidad o en el centro de la ciudad acompañados de sus hijos y otros familiares. Esta situación, hace que estos niños y jóvenes utilicen continuamente conceptos matemáticas para desempeñarse competentemente en su cotidianidad. Así lo manifiesta una maestra en formación entrevista:

*“...como en su gran mayoría, son hijos de padres que se dedican a vender en la calle, venteros ambulantes, o otros niños que se dedican a la venta en la misma comunidad (...) entonces algo que me llama la atención es que estos niños si reconocían el dinero, y reconocían cuanto vale una libra de (...) y cuanto hay que devolver...”<sup>11</sup>*

La cita anterior muestra que algunos de los niñas, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN, utilizan adecuadamente algunos conceptos, relaciones y operaciones matemáticas, como las estructuras aditivas y las multiplicativas, para desempeñarse competentemente en su cotidianidad.

---

<sup>11</sup> Maestra en formación entrevistada el 3 de abril de 2006

Es de esta manera como los niños, las niñas y los jóvenes que desde temprana hacen uso del dinero, desarrollan habilidades y procedimientos matemáticos, (que solo se logran observar algunos avances, en los niños y niñas escolarizados y que no tienen este acercamiento, al finalizar la educación básica) como el cálculo mental y la estimación.

Así mismo, los niños, niñas y jóvenes que tiene este tipo de acercamiento al dinero, adquieren relaciones matemáticas, como las de orden en los números naturales y la descomposición sumandos de los números; esto es debido a las exigencias de sus trabajos. Por ejemplo, identifican en el valor de las monedas o billetes cuál es más grande, cuántas de cierto tipo equivalen a una de otro tipo, saben que el valor de una moneda es equivalente a un conjunto de otras de tipos diferentes, entre otras. Así lo manifiesta una maestra en formación entrevistada:

*“...una potencialidad era en el manejo del dinero, ellos lo manejan muy bien, saben cuanto es una moneda, como en lo que tienen que saber de su entorno, cuanto me dio la señora de allí, cuanto tengo, usted tiene más que yo, ...”<sup>12</sup>*

Sin embargo, aunque estos niños, niñas y jóvenes utilizaban estrategias (como el cálculo mental y el conteo) para desempeñarse competentemente en su cotidianidad, que dan cuenta del dominio de las operaciones básicas y de la adquisición de relaciones de orden en los números naturales; en el contexto escolar no utilizan estos conocimientos para realizar sus actividades académicas. Así lo manifiesta una maestra en formación entrevistada:

*“...desacuerdo fue que ellos no realizan las operaciones, ¿Cómo le digo?, el algoritmo como tal no lo hacen, o sea, uno si les pone un problema de la*

---

<sup>12</sup> Maestra en formación entrevistada el 2 de abril de 2006

*vida cotidiana mentalmente lo hacen pero ya cuando lo van a plasmar en un papel y hacer todo el procedimiento que requiere para resolver el problema ellos no lo realizan...”<sup>13</sup>*

Es claro entonces, que mientras los estudiantes utilizaban las estructuras aditivas y multiplicativas en la cotidianidad, en los ambientes escolares, no tenían idea al respecto. Lo cual muestra que no hay una relación entre los saberes matemáticos cotidianos de los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN y los saberes matemáticos escolares.

Sin embargo, al realizar intervenciones pedagógicas que tengan presente los contextos extraescolares de los niños, niñas y jóvenes; se observa que aunque continúan utilizando las estrategias para resolver los problemas planteados por los maestros en formación, logran tener una buena aproximación. Por ejemplo, una maestra en formación entrevista plantea lo siguiente:

*“con lo de la tienda... no eran capaces de hacer la suma en el papel pero ellos te calculaban exactamente la cifra”.*

Por tanto, las estrategias de intervención pedagógica que implementen en proyectos que trabajan con población socialmente vulnerables, debe partir de los conocimientos cotidianos que dominan los estudiantes, para ir encontrando relaciones entre la matemática cotidiana y la matemática escolar como herramienta que la permite conocer el mundo.

#### **4.1.1.1 Saber Escolar**

Las pruebas realizadas a los niños, niñas y jóvenes escolarizados en las diferentes instituciones fueron realizadas entre los meses de Marzo y Abril a 47

---

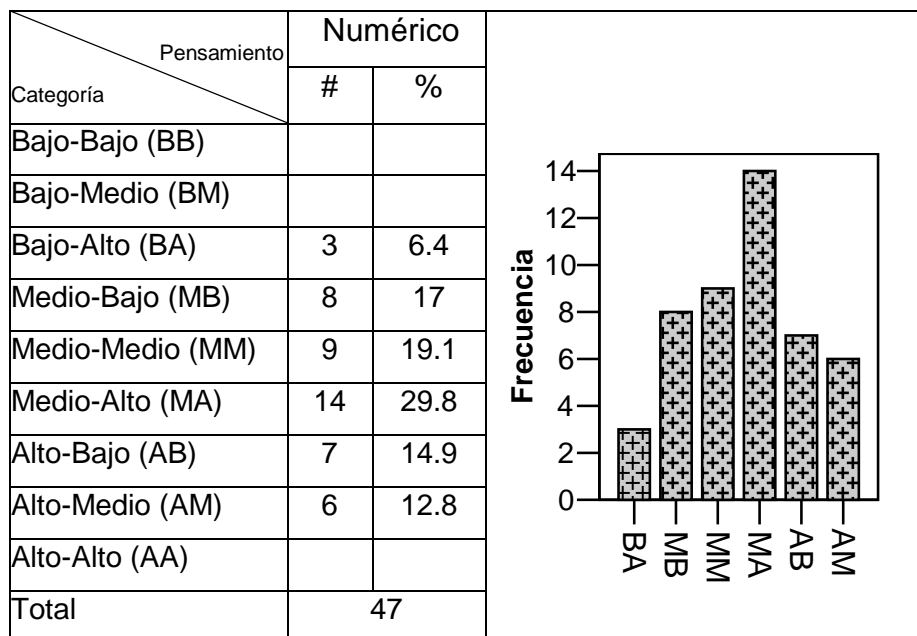
<sup>13</sup> Maestra en formación entrevistada el 2 de abril de 2006

estudiantes escogidos al azar de las cuatro zonas de intervención donde se enseñó matemática.

El análisis de la prueba arrojó los siguientes resultados descritos por pensamiento matemáticos

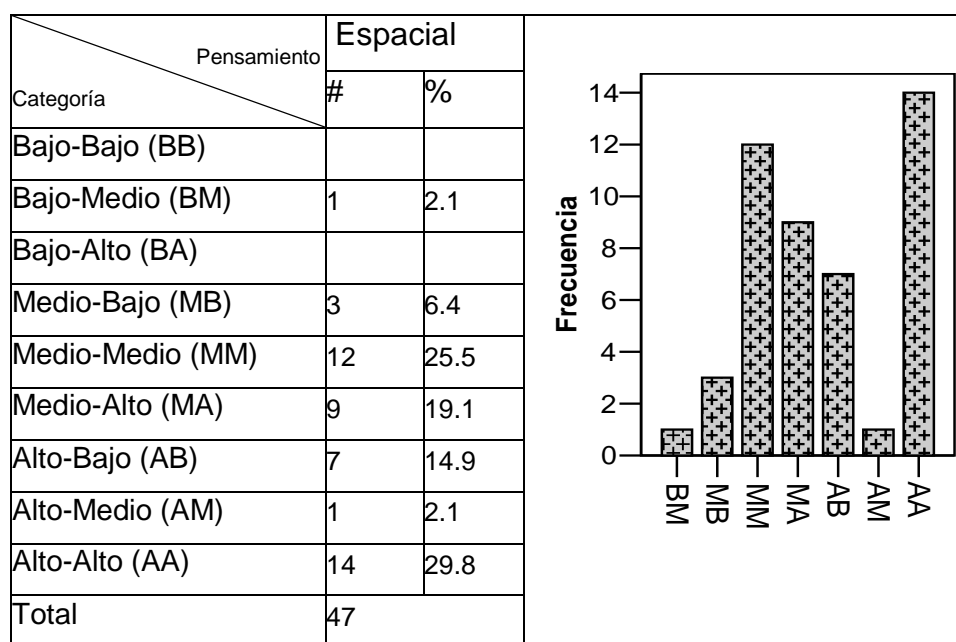
### Pensamiento Numérico

- Más de la mitad de los estudiantes aprobaron. (sacaron en un rango entre (MM)-(AA) el 76.6%) en la parte del examen que corresponde a este pensamiento.
- Es el único pensamiento donde no se produjo resultados en las dos categorías inferiores (BB Y BM).
- Presenta la distribución menos dispersa (junto al pensamiento aleatorio), abarcando sólo 6 de las 9 categorías escogidas para la prueba.
- Un análisis general sobre los mejores resultados muestra que el pensamiento numérico ocupa el tercer lugar.



## Pensamiento espacial

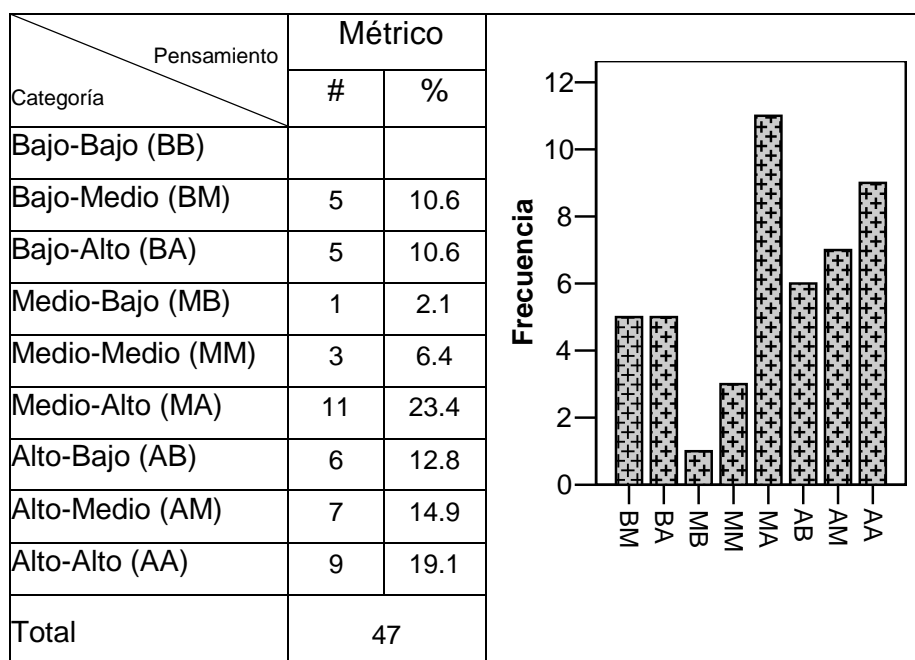
- El 91.49% de los estudiantes aprobaron la parte del examen que corresponde a este pensamiento.
- Presenta el mayor número de estudiantes en la categoría AA (14) en relación con los otros cuatro pensamientos.
- Presenta, junto con el pensamiento métrico, el mayor número (22) de respuestas acertadas en las tres categorías superiores (AB-AM y AA)
- Un análisis general sobre los resultados de la prueba, muestra que el pensamiento Espacial ocupa el primer lugar en número de pruebas exitosas. ([ver gráfico análisis general](#))





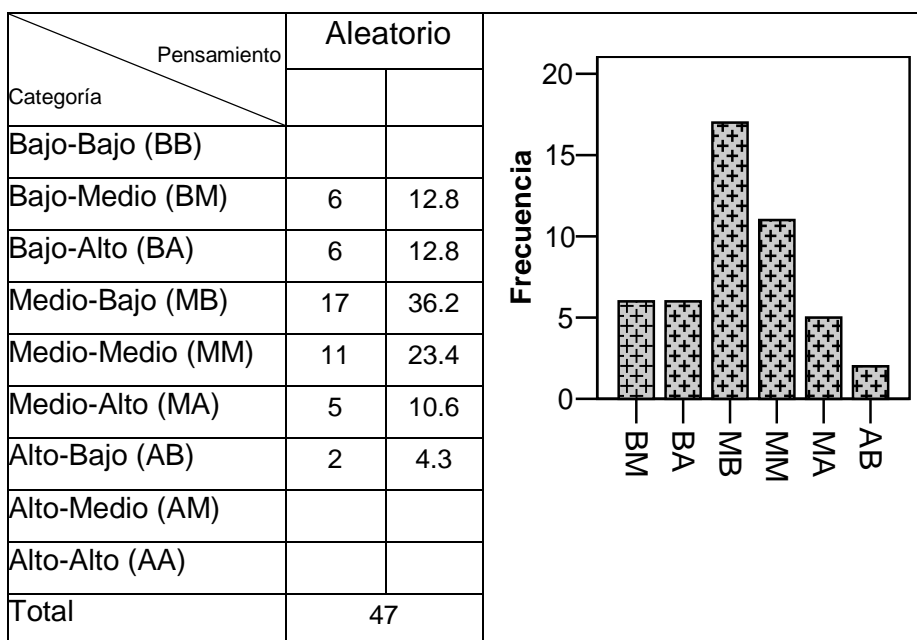
## Pensamiento métrico

- El 76.6% de los estudiantes aprobaron satisfactoriamente las preguntas realizadas en torno a este pensamiento.
- Presenta el mayor número de respuestas acertadas en la categoría AA (9)
- Es el pensamiento que presenta los resultados más distribuidos de los cinco, abarcando 8 de las 9 categorías escogidas para el análisis de la prueba.
- Un análisis general sobre los resultados de la prueba, muestra que el Pensamiento Métrico ocupa el segundo lugar en número de pruebas exitosas. ([ver gráfico análisis general](#))



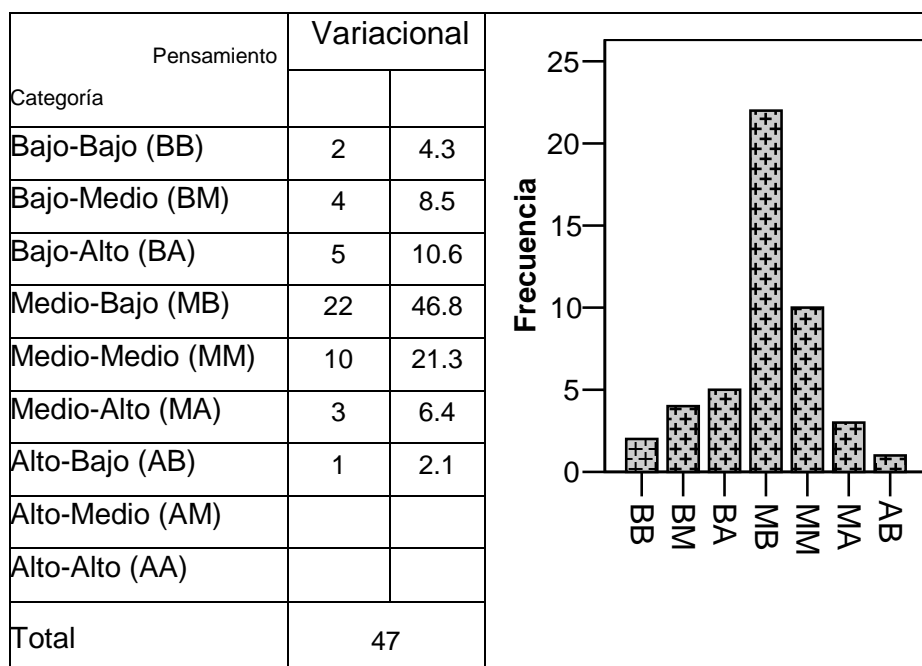
## Pensamiento aleatorio

- En este pensamiento, tan sólo el 38.4% de los estudiantes aprobaron satisfactoriamente las preguntas realizadas en torno a este pensamiento.
- Los estudiantes presentaron una clara deficiencia sobre el manejo de los conceptos básicos referentes a éste.
- Presenta el mayor número de estudiantes en la categoría MB (17) en relación con los otros cuatro pensamientos.
- Un análisis general sobre los resultados de la prueba, muestra que el Pensamiento Métrico ocupa el cuarto lugar en número de pruebas exitosas. [\(ver gráfico análisis general\)](#)



## Pensamiento variacional

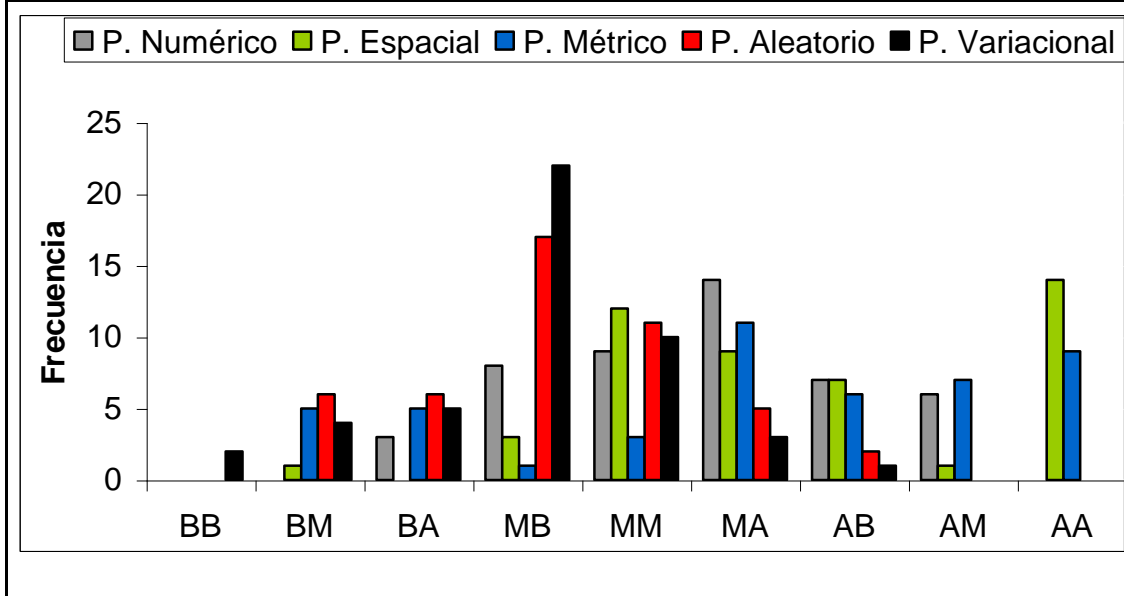
- En este pensamiento, tan sólo el 29.8% de los estudiantes aprobaron satisfactoriamente las preguntas realizadas en torno a este pensamiento.
- Es el único pensamiento que presenta resultados en la categoría BB (2)
- Los estudiantes presentaron serias deficiencias sobre el manejo de los conceptos básicos referentes a éste.
- Es el único pensamiento que no presenta ningún resultado en las categorías superiores. (AM y AA)
- Presenta el mayor número de estudiantes en la categoría MB (22)
- Un análisis general sobre los resultados de la prueba, muestra que el Pensamiento Métrico ocupa el quinto lugar en número de pruebas exitosas. ([ver gráfico análisis general](#))



## Resultado Comparativo de los Pensamientos Matemáticos

Este gráfico presenta el resultado comparativo de los cinco pensamientos matemáticos según el número de respuestas exitosas que se respondieron.

Pensamiento Categoría	Numérico	Espacial	Métrico	Aleatorio	Variacional
bajo-bajo (BB)	0	0	0	0	2
bajo-medio (BM)	0	1	5	6	4
bajo-alto (BA)	3	0	5	6	5
medio-bajo (MB)	8	3	1	17	22
medio-medio (MM)	9	12	3	11	10
medio-alto (MA)	14	9	11	5	3
alto-bajo (AB)	7	7	6	2	1
alto-medio (AM)	6	1	7	0	0
alto-alto (AA)	0	14	9	0	0
Total	47	47	47	47	47



Finalmente, ya sea por el trabajo realizado con los maestros en formación, o por habilidades individuales aprendidas desde el contexto de cada uno de los niños, los resultados obtenidos tanto el pensamiento espacial como el métrico, presuponen en los niños una competencia matemática acorde con lo propuesto desde los estándares y desde los lineamientos para la enseñanza y aprendizaje de estos dos pensamientos.

Los resultados obtenidos en los pensamientos variacional y aleatorio, muestran una clara deficiencia en la aprehensión de los **conceptos básicos** en estos dos pensamientos por parte de los niños y niñas pertenecientes al proyecto EBN.

#### **4.1.2 Conocimientos de los maestros en formación**

En los lineamientos curriculares de matemáticas se menciona que el campo disciplinar de un maestro de matemáticas es la matemática escolar entendida como

*“...una manera de comprender los conocimientos y saberes matemáticos que circulan en los contextos escolares, en tanto que estos saberes y conocimientos tienen el saber científico como punto de mira, pero en su circular por la escuela no lo hacen necesariamente con el carácter formal y abstracto desde el saber científico, sino que está cargado de significados e intenciones provenientes de contextos sociales y culturales en que está inmerso el contexto escolar” (MEN, 1998:121)*

De acuerdo con lo anterior, un docente de matemáticas debe tener conocimientos relacionados con la matemática formal, es decir la matemática como disciplina científica; didáctica de las matemáticas o transposición didáctica; y tener un buen

conocimiento de la cultura en la cual se encuentra inmerso el estudiante. En los maestros en formación del proyecto EBN, se observaron los siguientes conocimientos:

#### **4.1.2.1 Conocimientos en didáctica de las matemáticas.**

La didáctica de las matemáticas es un conocimiento esencial de los maestros, porque permite que los estudiantes aprendan significativamente los conceptos y procedimientos de esta ciencia.

Teniendo presente que el objetivo principal del proyecto la escuela busca al niño es servir como puente entre el estado de desescolarización y la escuela, se hace esencial que los maestros en formación que implementaron estrategias de intervención pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático en las diversas zonas, tengan un buen dominio de: los lineamientos curriculares, por que dan las orientaciones hacia donde debe guiarse el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; los estándares básicos de calidad en matemáticas, por que indica los conocimientos mínimos que deben tener los estudiantes en determinado nivel; y sobre teorías de educación matemática, por que estas orientan en la forma de cómo debe llevarse el conocimiento matemático formal a la sistema educativo. En lo relacionado con estos tres aspectos, al aplicar los instrumentos de investigación a los maestros en formación, se encontró lo siguiente:

La siguiente tabla muestra los conocimientos de los maestros en formación en lo relacionado con los lineamientos curriculares, estándares básicos de calidad y teorías sobre la educación matemática, resultados obtenidos al aplicar el cuestionario.

Grado de Conocimiento \ Conocimiento de los Maestros en Formación	Lineamientos curriculares de Matemáticas	Estándares de Matemáticas	Teorías sobre la Educación Matemática
Alto	26,67%	26,67%	20%
Medio	40%	33,33%	26,67%
Bajo	26,67%	33,33%	40%
No tiene conocimientos	6,67%	6,67%	13,33%
Total	100%	100%	100%

- **Conocimientos en los lineamientos curriculares de matemáticas.** En la tabla anterior, se observa que el 26.67% de los maestros en formación participantes del proyecto EBN tienen un dominio alto de este tipo de documentos; mientras que el 73.33% se ubican en las categorías de medio, bajo y no tienen conocimientos.

De acuerdo con lo anterior, la mayoría de los practicantes del proyecto la escuela busca al niño, que aplicaron estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático en los niños, niñas y jóvenes, no orientaron la enseñanza de las matemáticas de acuerdo con los planteamientos del MEN. Inclusive algunos de ellos tienen concepciones erróneas sobre los pensamientos matemáticos. Por ejemplo, un entrevistado menciona lo siguiente:

*“bueno tu me dices que el aleatorio trata del análisis y recolección de datos, bueno ese también lo trabajé no sólo en las matemáticas sino también en las otras áreas, al hacerle las preguntas antes, durante y después de la actividad, no de una decirles, la actividad es así, esto pasa, y se tiene que hacer así sino brindarles a oportunidad de que ellos la realizaran desde un análisis conciso de la instrucción que yo les daba.”*

- **Conocimientos en los estándares curriculares de matemáticas.** En la tabla anterior se observa que el 73.33% se encuentran ubicados en las categorías de medio, bajo y no tienen conocimientos sobre los estándares básicos de calidad en matemáticas.

Adicionalmente, el 33.33% de ellos tienen un conocimiento y dominio bajo de estos y el 6.67% no tiene conocimientos al respecto. Esto muestra que la mayoría de los practicantes que implementaron estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático; no tenían claro, los conocimientos o los procesos básicos que sus estudiantes debían tener en determinado nivel.

Esta situación, hace que los maestros en formación solo apliquen estrategias para el desarrollo de algunos de los pensamientos matemáticos, generalmente el numérico y el espacial, sin tener argumentos válidos para no desarrollar los otros.

- **Conocimientos en didáctica de las matemáticas (teorías sobre la educación matemática).** En la tabla anterior, se observa que el 80% de los maestros en formación que aplicaron estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático, se ubican en las categorías de medio, bajo y no tiene conocimientos sobre teorías actuales sobre la educación matemática.

Adicionalmente, el 40% tiene conocimientos bajos sobre las teorías actuales de la educación matemática; y el 13.33% no tiene conocimientos al respecto. Esto hace que apliquen estrategias, que en la actualidad se cuestiona su uso y efectividad, para el desarrollo del pensamiento matemático, así lo manifiestan algunos de los maestros y maestras en formación entrevistadas:

*“... bueno como mi formación era distinta yo me fui mas bien por la vía tradicional (...) la metodología tradicional, entonces fue muy llevadera para una maestra*



*como yo de conocimientos de matemáticas poco, y que en didáctica de las matemáticas tampoco, por ese lado fue un acierto...”*

Como se observa en el aparte de la entrevista anterior, el desconocimiento en teorías actuales sobre la educación matemática, hace que utilicen criterios sin fundamentación válida para la adopción de teorías y estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático.

#### **4.1.2.2 Conocimientos en matemáticas**

El conocimiento en matemáticas es esencial para los maestros y maestras que diseñen e implementen estrategias de intervención pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático; por que ¿cómo se pretende enseñar algo que no se sabe?

En la siguiente tabla se muestra el grado de conocimientos en algunas ramas de las matemáticas de los maestros en formación que implementaron estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático. Información obtenida a partir del cuestionario aplicado.

	Conocimientos sobre conceptos geométricos	Conocimientos sobre las operaciones en N, Z y Q	Conocimientos sobre el diseño e interpretación de gráficas estadísticas	Conocimientos sobre funciones y ecuaciones	Conocimientos sobre las magnitudes y sus propiedades
Alto	33,33%	46,67%	20%	26,67%	13,33%
Medio	26,67%	33,33%	33,33%	6,67%	33,33%
Bajo	33,33%	13,33%	46,67%	53,33%	40%
No tiene conocimientos	6,67%	6,67%	0%	13,33%	13,33%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

En la tabla se observa que el 46.67% de los practicantes, tiene un conocimiento alto sobre los sistemas numéricos, esta situación justifica que en su gran mayoría implementaran estrategias para el desarrollo del pensamiento numérico.

El 53.33% tiene un conocimiento bajo en lo relacionado con la funciones y ecuaciones, mientras que el 13.33% no tienen conocimientos al respecto; el 46.67% tiene conocimientos bajos sobre el diseño e interpretación de gráficas estadísticas; el 40% tiene conocimientos bajos sobre las magnitudes y sus propiedades, y el 13.33% no tiene conocimientos al respecto. Esto justifica la tendencia a no implementar estrategias para el desarrollo de los pensamientos métrico, aleatorio y variacional; por que representan grandes dificultades conceptuales para los maestros en formación.

A nivel general, se observa que solo un bajo porcentaje de maestros en formación que implementaron estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático en el proyecto EBN, tiene un conocimiento alto en: geometría (33.33%), diseño e interpretación de gráficas estadísticas (20%), funciones y ecuaciones (26.67%) y sobre magnitudes y sus propiedades (13.33%). Esta situación, representa dificultades para los practicantes que intentan implementar estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático, por que puede abordar solo algunos de ellos (que en este caso fue el numérico), o puede abordarlos todos, enseñando de una forma inapropiada los conceptos matemáticos, lo cual genera grandes vacíos en los estudiantes.

Luego, es indispensable que un maestro en formación que implemente estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático en niños, niñas y jóvenes desescolarizados y que pretendan retornar al sistema educativo, tengan un alto grado de conocimiento de la matemática formal, por que esto le permite desarrollar de manera apropiada, debido al dominio que tiene de esta, los

conceptos y contenidos matemáticos, además, deberá contar con buenas estrategias didácticas que le permitan enseñar apropiadamente las matemáticas.

## **4.2 Intervención En Las Zonas**

### **4.2.1 Ambientes de aprendizaje.**

Realizando el análisis de los documentos entregados por los diferentes grupos interdisciplinarios del proyecto EBN y de las entrevistas realizadas a los maestros en formación ejecutores del mismo encontramos que los ambientes de aprendizaje en los cuales se ejecutaron las propuestas de intervención de cuatro zonas de este proyecto fueron los siguientes:

**Espacio compartido:** Denominamos así a los diferentes ambientes donde se dictó clases en el proyecto EBN, caracterizados por el hecho que en un solo lugar trabajaban varios grupos de estudiantes con su respectivo profesor o profesora, entre este tipo de espacios encontramos:

- El proyecto de escuela donde realizaron su intervención el grupo interdisciplinario de Esfuerzos de Paz II el cual fue descrito en las entrevistas así:

*“Con medio piso, muy oscuro, muy sucio con sesenta niños en ese medio piso y con un tablerito donado por la UNICEF y con un marcador que a medias escribía”.*

*“El espacio, cuando llegamos diminuto, un día lo medimos y realmente veíamos que a cada maestro en formación nos tocaba, algo así como dos metros para trabajar con dieciocho, de seis a dieciocho estudiantes, entonces era un espacio muy reducido, no teníamos ni sillas ni tableros, al principio, sino que los pupitres eran cartón, adoquines, plásticos que tirábamos en el piso, el tablero era papel periódico”.*

Estas descripciones muestran que este no era un espacio muy apropiado para realizar un trabajo pedagógico con esta población.

- El aula múltiple del Liceo Tulio Botero Salazar, el cual era un espacio amplio, con sillas, mesas para el trabajo y tableros movibles, pero que no se contaba con divisiones que permitiera diferenciar un grupo de trabajo del otro y esto producía interferencias, así es expresado en una de las entrevistas *“Mientras yo trabajaba con mi grupo, frecuentemente llegaban estudiantes de otros grupos a molestar los integrantes del mío y esto generaba mucha desconcentración y desorden al interior de mi grupo”*. Esto muestra que este tipo de espacios interfiere en el desarrollo normal de las clases generando muchas veces que no se cumpla con los objetivos planeados.

Además, estos ambientes donde se debe compartir el espacio con otros grupos que realizan trabajos diferentes, no permite el normal desarrollo de las actividades que se planean con un grupo determinado, así es expresado en una de las entrevistas: *“el lugar siempre fue al principio muy difícil para trabajar matemáticas, por la incomodidad, porque mientras estaba uno dictando una clase los otros estaban cantando, o los otros estaban hablando de sociales, entonces siempre hubo mucha interferencia de comunicación, pero lo que se trataba mucho era de llevar bastante material didáctico y lúdico”*.

**La ciudad:** Esta ofreció muchos ambientes de aprendizaje donde los estudiantes desarrollaron pensamientos matemáticos, entre estos tenemos:

- Los lugares visitados durante las salidas pedagógicas programadas por los grupos interdisciplinarios, en estas se realizaba un trabajo interdisciplinario donde las matemáticas se aplicaban en las diferentes áreas, así es expresado en una de las entrevistas realizadas: *“En las salidas pedagógicas pude aplicar, por ejemplo en las del zoológico pude aplicar la geometría, en la salida que hubo aquí en el planetario también se pudo aplicar el métrico y el geométrico, y*

*también en el parque, cuando me quede en el parque mucho tiempo el métrico y el geométrico mas que todo”.*

- La realización de recorridos por el barrio en los cuales se podía desarrollar el pensamiento espacial y el numérico, y en general el contexto donde viven los niños, niñas y jóvenes se convirtió en un ambiente de aprendizaje muy utilizado y que aportó en el desarrollo de pensamiento matemático.

*“Se realizaban recorridos por el barrio para que ellos se apropiaban de esa noción de número y trabajar el pensamiento espacial”.*

*“El contexto lo teníamos presente en cuanto trabajábamos con los niños desde su hábitat, desde su lugar de vivienda, desde su barrio, teníamos en cuenta todo eso, el trabajar a la tienda el trabajar a montarnos en un bus, cuanto tenemos que pagar, las matemáticas se trabajan desde el entorno de lo que el niño vive y lo que va a vivir, de lo que le sirve en la vida cotidiana a él”.*

#### **4.2.2 Pensamientos matemáticos abordados**

En cada una de las cuatro zonas seleccionadas para este trabajo, se implementaron estrategias de intervención pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático, aunque varios de los maestros en formación que implantaron estas estrategias, tenía formación en otras áreas del conocimiento (y no tenían buenas herramientas didácticas y conceptuales para la enseñanza de las matemáticas) como Lengua Castellana y Ciencias sociales.

De acuerdo con el ministerio de educación nacional, los conocimientos básicos en los cuales se debe orientar las prácticas pedagógicas son: Pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio y pensamiento variacional. A continuación se muestra el énfasis que los grupos interdisciplinarios le dieron a estos pensamientos.

## Pensamiento Numérico

El pensamiento numérico es el que primero se trabaja en las prácticas educativas donde se enseñe matemáticas, en parte debido a que este contiene las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, además de los conjuntos numéricos especialmente el de los naturales.

Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, como en los informes de zona y las entrevistas demuestran que este pensamiento fue uno de los más trabajados, (aunque la mayoría se centraron sólo en algunos componentes como las operaciones básica, suma y resta, y la resolución de problemas) por los maestros en formación. El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos al tabular las encuestas realizadas; a varias de las preguntas relacionadas con este pensamiento los maestros respondieron.

Temas Categoría	Adición	Sustracción	Multiplicación	División	Fracciones	Resolución de problemas
Alto	93,3%	93,3%	40%	33,3%	20%	53,3%
Medio	0%	0,0%	20%	13,3%	13,3%	13,3%
Bajo	0%	0,0%	0,0%	13,3%	13,3%	6,7%
No la enseñó	6,7%	6,7%	40%	40,0%	53,3%	26,7%

A esto se le agrega el hecho de que los estudiantes (véase conocimiento cotidiano) de una u otra manera viene con conocimientos desarrollados antes de haber iniciado el proceso de intervención, como lo demuestra este instrumento aplicado en una de las zonas de Esfuerzos de Paz II para realizar el diagnóstico.

Pre-matemáticas

<i>Seriación</i>	<i>SI</i>	<i>39</i>	<i>NO</i>	<i>30</i>
<i>Clasificación</i>	<i>SI</i>	<i>64</i>	<i>NO</i>	<i>5</i>
<i>Conservación</i>	<i>SI</i>	<i>50</i>	<i>NO</i>	<i>19</i>
<i>Conteo</i>	<i>SI</i>	<i>51</i>	<i>NO</i>	<i>18</i>

Matemáticas operatorias

• <i>Realiza operaciones de adición</i>	<i>SI</i>	<i>52</i>	<i>NO</i>	<i>17</i>
• <i>Realiza operaciones de sustracción</i>	<i>SI</i>	<i>45</i>	<i>NO</i>	<i>24</i>
• <i>Realiza operaciones de multiplicación</i>	<i>SI</i>	<i>21</i>	<i>NO</i>	<i>48</i>
• <i>Con cuantas cifras</i>		<i>una x dos x tres x cuatro x</i>		
• <i>Realiza operaciones de división</i>	<i>SI</i>	<i>14</i>	<i>NO</i>	<i>55</i>
• <i>Con cuantas cifras</i>		<i>dos</i>		
• <i>Identificación del sistema decimal en la ubicación de los números</i>	<i>SI</i>	<i>15</i>	<i>NO</i>	<i>54</i>
• <i>Resuelve problemas simples</i>	<i>SI</i>	<i>48</i>	<i>NO</i>	<i>17</i>
• <i>Resuelve problemas complejos</i>	<i>SI</i>	<i>24</i>	<i>NO</i>	<i>45</i>
• <i>Reconocen figuras geométricas básicas</i>	<i>SI</i>	<i>37</i>	<i>NO</i>	<i>32</i>
<i>Tiene el concepto de cero</i>	<i>SI</i>	<i>39</i>	<i>NO</i>	<i>30</i>

En los diferentes informes presentados por cada una de las cuatro zonas se encontraron evidencias sobre un claro esfuerzo e interés por desarrollar este pensamiento matemático en los estudiantes (véase metodologías implementadas). En cada uno de los avances presentados, se daba información detallada sobre cuanto habían evolucionado los estudiantes en lo que respecta por lo menos a las operaciones básicas.

Por poner un ejemplo, se rastreo en los informes presentados por la zona de Esfuerzos de Paz II, en lo referente al aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes se encuentra lo siguientes:

*“A nivel de competencias matemáticas (resolución de problemas), se ha mejorado el reconocimiento de los algoritmos, la orientación espacial y la solución de problemas simples (para inicial A, B e Intermedio A) y complejos (para Intermedio B y Avanzado)”. (Primer informe)*

*“En lo referente a las matemáticas, los estudiantes han tenido avances significativos en el dominio de algunas operaciones y procedimientos matemáticos; es así como en el nivel inicial A los estudiantes hacen sumas por dos cifras; en el nivel Inicial B, suman y restan por varias cifras; en el intermedio A, dominan las operaciones aditivas y la multiplicación por una cifra; en el nivel intermedio B y avanzado, dominan las cuatro operaciones básicas y las aplican en la resolución de problemas. Además, el nivel intermedio B, tuvo una aproximación a la estadística, en lo referente a la elaboración e interpretación de gráficas estadísticas.” (Tercer informe)*

Estos resultados están en concordancia con los obtenidos por los estudiantes a los cuales se les aplicó la prueba (ver conocimiento escolar) en la cual el pensamiento numérico obtuvo uno de los mejores puntajes al compararlo con los demás, donde los estudiantes mostraron gran dominio de las operaciones básicas y en la resolución de problemas donde se involucraban éstas.

En conclusión, las evidencias presentadas prueban que un alto porcentaje de maestros en formación que enseñaron matemáticas en las zonas, realizaron gran énfasis en el pensamiento numérico, centrándose específicamente en las operaciones básicas y en la resolución de problemas.

### **Pensamiento Espacial**

El pensamiento espacial también gozó de importancia a la hora de impartir matemáticas en las cuatro zonas de intervención.

Se encontraron evidencias en los informes de las zonas que prueban haber enseñado este pensamiento y los avances que los niños alcanzaban. En el segundo informe de la zona de Ocho de Marzo, se presentó el siguiente cuadro.



<b>Lógico-matemática</b>	Figuras geométricas.	Reconocer figuras geométricas como triángulos, cuadrados, círculos y rectángulos a través de actividades lúdicas.	Reconocer las figuras geométricas básicas en el entorno y en las graficas.
--------------------------	----------------------	---	--

Otra muestra que comprueba la enseñanza de este pensamiento en las cuatro zonas de intervención son las encuestas (aunque centrándose en conceptos solamente básicos y no todos los componentes del pensamiento geométrico), al responder a preguntas relacionadas con este pensamiento los resultados obtenidos fueron los siguientes:

		<b>Conceptos que enseñó</b>					
Temas categoría	Conocimientos sobre conceptos geométricos	Triángulos y propiedades	Rectángulo y sus propiedades	Cuadrado y sus propiedades	Otros cuadriláteros	Nociones Espaciales	Solución de prob. sobre los sistemas geométricos
Alto	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	14,3%	53,3%	26,7%
Medio	26,7%	20%	20%	20%	21,4%	20%	26,7%
Bajo	33,3%	13,3%	20%	20%	14,3%	0%	6,7%
No la enseñó	6,7%	33,3%	26,7%	26,7%	50%	26,7%	40%

Entre los conceptos más enseñados se destaca el de las nociones espaciales, con un 53.3% de nivel alto de enseñanza y 20% en nivel medio, y en menor proporción los conceptos de triángulos, rectángulos y cuadrados.

En conclusión, este pensamiento (en sus componentes básicos) fue enseñado en las cuatro zonas escogidas donde se realizó la intervención, y las pruebas realizadas a los estudiantes comprobaron esta enseñanza.

## Pensamiento Métrico

A diferencia de los dos pensamientos anteriores, el pensamiento métrico existen pocas evidencias que muestren la enseñanza de este en las cuatro zonas, ninguno de los informes de avance y entrevistas se explicita ni siquiera los contenidos que se tuvieron en cuenta para abordar este pensamiento, ni los avances que los estudiantes iban alcanzado. Este resultado contrasta con los obtenidos en las encuestas, donde se afirma que el 46.6% tienen un conocimiento medio o alto de los contenidos de este pensamiento. Además, muestra que el 73.3% de los maestros en formación enseñaron las medidas de longitud en un rango haciendo un énfasis en este concepto ya sea de bajo, medio o alto.

Temas categoría		Conceptos que enseñó					
		Conocimientos sobre las magnitudes y sus propiedades	Uso de instrumentos convencionales o no para medir	Medidas de peso	Medidas de volumen	Medidas de superficies	Medidas de longitud
Alto	13,3%	21,4	14,3%	14,3%	14,3%	20%	20%
Medio	33,3%	21,4%	7,1%	7,1%	21,4%	33,3%	20%
Bajo	40%	14,3%	35,7%	28,6%	21,4%	20%	20%
No la enseñó	13,3%	42,9%	42,9%	50%	42,9%	26,7%	40%

Pero de una u otra manera los estudiantes aprendieron este pensamiento, y esta conclusión proviene de las pruebas realizadas a estos donde el pensamiento métrico obtuvo los mejores resultados a la hora de comparar los pensamientos, incluso superior al numérico y geométrico que fueron los que más se trabajaron. Este contraste suscita varias preguntas que quedarán abiertas como ejercicio al lector: ¿Qué factores influenciaron la enseñanza de estos conceptos (el contexto, la práctica educativa, entre otros)?, si suponemos que muchos de los estudiantes ya sabían conceptos del pensamiento métrico antes de ingresar ¿Porqué estas potencialidades

no fueron detectadas ni trabajadas por los maestros en formación? ¿Será que este proyecto si se le dio el reconocimiento que este pensamiento, al igual que los demás, se merece? ¿Se dio prioridad a sólo unos cuantos pensamiento cuando en realidad deben ser enseñados todos, como lo determina la ley, para preparar al niño para el ingreso a la escuela donde si se enseñan todos ellos? Preguntas similares pueden hacerse para los dos pensamientos que siguen a continuación.

### **Pensamiento Aleatorio**

En este pensamiento se encontraron algunas evidencias que demuestran que los maestros en formación abordaron levemente este pensamiento. Como lo es el caso de Esfuerzos de Paz que en un informe de ejecución de la propuesta de intervención pedagógica plantean lo siguiente:

*“...el nivel intermedio B, tuvo una aproximación a la estadística, en lo referente a la elaboración e interpretación de gráficas estadísticas.”* (Tercer informe)

Por otro lado, las encuestas realizadas a los maestros en formación arrojaron resultados preocupantes sobre el conocimiento que se tiene sobre este pensamiento. El 46.7 % de los maestros encuestados, y que afirmaron haber enseñado matemáticas en las zonas, tiene conocimientos bajos sobre los conceptos que componen este pensamiento.

Temas Categoría	Conocimientos sobre el diseño e interpretación de gráficos	Probabilidad	Diseño de gráficas y tablas estadísticas	Interpretación de gráficos y tablas estadísticas	Solución de problemas estadísticos
Alto	20%	0%	6,7%	6,7%	6,7%
Medio	33,3%	6,7%	6,7%	13,3%	0%
Bajo	46,7%	26,7%	26,7%	20%	26,7%
No la enseñó	0%	66,7%	60%	60%	66,7%

Aunque los maestros en formación encuestados afirman que implementaron estrategias para el desarrollo del pensamiento aleatorio en alto, medio y bajo grado; en los informes analizados (de las zonas Esfuerzos de Paz II, Ocho de Marzo, Santa Lucía y Loreto), no se encontraron evidencias que demuestren que se abordaron conceptos como probabilidad (que según la tabla anterior, muestra que se abordó en un nivel medio 6.7% y en un nivel bajo 26.7%) y solo en una zona, hay evidencias en lo relacionado con el diseño e interpretación de gráficas y tablas estadísticas, al igual que la resolución de problemas de este pensamiento.

Esta preocupación se acrecienta al analizar los resultados obtenidos por los niños y niñas al realizar la prueba, (véase conocimiento escolar), que demuestran unos claros vacíos tanto conceptuales como procedimentales.

### **Pensamiento Variacional**

En la tabla anterior, se muestra los resultados de la encuesta aplicada a los maestros en formación, al indagarles sobre los contenidos del pensamiento variacional que abordaron durante la intervención y el grado de profundidad con que fue abordado.

Temas categoría	Conocimientos sobre las funciones y ecuaciones	Ecuaciones	Patrones y reglas de formación	Construcciones de series básicas	Solución de problemas sobre la variación
Alto	26,7%	0%	6,7%	6,7%	6,7%
Medio	6,7%	0%	13,3%	20%	0%
Bajo	53,3%	26,7%	6,7%	6,7%	20%
No la enseñó	13,3%	73,3%	73,3%	66,7%	73,3%

Como se observa en la tabla anterior, el énfasis dado al desarrollo del pensamiento variacional, fue bajo, lo cual se vio reflejado en los resultados

obtenidos por los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN, en la prueba aplicada.

Según las normas implementadas por el ministerio de educación nacional (estándares básicos de calidad, lineamientos curriculares de matemáticas, ley 115 de 1994, entre otras) en todos los niveles de la educación básica y media, se deben implementar estrategias de intervención que permitan el desarrollo de los cinco pensamientos (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional). Lo anterior, demuestra que la “preparación” que se les brindó a los niños, niñas y jóvenes participantes del proyecto EBN, no estuvo acorde con las exigencias del sistema educativo, puesto que al ingresar en el van a tener dificultades en lo relacionado con el pensamiento aleatorio, variacional, y aunque el pensamiento métrico los estudiantes obtuvieron buenos resultados en la prueba, la deficiencia está en no haber sido planeado por los maestros en formación los conceptos que se trabajarían en éste.

#### **4.2.3 Estrategias implementadas**

Partiendo del análisis realizado a los documentos entregados por los diferentes grupos interdisciplinarios del proyecto EBN y a las entrevistas y el cuestionario aplicados a los maestros en formación ejecutores del proyecto; encontramos que con respecto a las estrategias para la enseñanza de las matemáticas y para la evaluación utilizada durante la intervención se puede destacar lo siguiente:

##### **4.2.3.1 La enseñanza de las matemáticas**

Para la enseñanza de las matemáticas se utilizaron estrategias como:

**Salidas pedagógicas:** Estas fueron de las estrategias más utilizadas durante la intervención de los grupos interdisciplinarios del proyecto EBN con un 63,2% de

uso alto y un 26,3 de uso medio, además, según el cuestionario, estas fueron efectivas en un 57,9% hecho que se puede confrontar con lo expresado en una de las entrevistas *“se convirtieron en un buen motivo para integrar las matemáticas con otras áreas”*.

**Talleres en clase:** Estos tuvieron un uso del 57,9% y una efectividad del 52,6% lo que indica que en la medida que fueron usados, estos arrojaron buenos resultados; además, esta estrategia fue apropiada teniendo en cuenta que los grupos de trabajo no eran muy numerosos lo cual permitía una educación personalizada. Esto es expresado por un maestro en formación en una de las entrevistas realizadas.

*“A cada estudiante se le entregaba el taller; primero se hacía una explicación de los puntos que había en el taller, luego empezaban a trabajar individualmente o en equipos si querían, pero cada uno con su taller, y, como los grupos no eran tan grandes, yo iba pasando individualmente por cada uno de los estudiantes mirando qué dificultades tenían y confrontándolo para que terminara el taller”<sup>14</sup>.*

También es bueno resaltar que estos talleres fueron una buena estrategia en cuanto que permitían relacionar las matemáticas que se aprenden con el contexto, como se expresa en una de las entrevistas: *“los problemas, las situaciones, los ejercicios que se planteaban, todos eran de acuerdo al contexto en el cual ellos vivían”*.

**Talleres extraescolares.** Estos no fueron muy utilizados y además sus resultados no fueron los mejores, esto se evidencia en los resultados del cuestionario donde sólo el 42,1% los consideraron efectivos, esto fue expresado en una de las entrevistas, *“yo les entregaba el taller, trabajábamos en clase y no se los dejaba*

---

<sup>14</sup> Maestra en formación entrevistada el 3 de abril de 2006

*llevar para la casa porque o muchas veces se les olvidaba... ellos me devolvían el taller al final de la clase y cuando volvían yo les pasaba el taller para que lo terminaran”.*

**El trabajo en equipo.** El trabajo en equipo fue una estrategia muy utilizada con un 88.9% entre un uso alto y medio, pero su efectividad según el cuestionario fue de sólo un 47,4%

**La clase magistral.** Esta, aunque su uso fue poco frecuente (21,1%), es necesaria en algunos momentos como lo expresa uno de los entrevistados “...fue aceptada por que son niños que tienen dentro de su imaginario de la educación tienen muy interiorizado la metodología tradicional”.

**Los juegos.** Fue de las estrategias más utilizadas (73,7%) principalmente por los espacios donde se desarrollaban las clases y además su efectividad según el cuestionario también fue muy buena con un 78,9% esto muestra que los juegos puede ser una estrategia apropiada para trabajar con poblaciones similares a las del proyecto EBN, pero deben ser orientados apropiadamente para que permitan desarrollar conceptos matemáticos.

**Proyectos de aula.** El trabajo por proyectos fue una de las estrategias más planteadas desde las propuestas de intervención diseñadas por los diferentes grupos interdisciplinarios del proyecto EBN, en los cuales se resalta como una de sus potencialidades el hecho de partir de los intereses y necesidades de los niños, además de permitir el desarrollo de destrezas y lograr un pensamiento crítico, reflexivo y organizado, este trabajo por proyectos aunque su uso no fue muy alto, si fue significativo con un 66,7% (entre uso alto y medio) pero su efectividad, según el cuestionario realizado fue de 47,4%

#### 4.2.3.2 La evaluación.

Para evaluar a los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN se utilizaron estrategias como:

**Pruebas escritas.** El uso de estas pruebas fue bajo, solo el 26,35 de los encuestados hicieron uso de estas con una intensidad alta, pero es importante destacar que aunque entre uso medio y alto de pruebas escritas encontramos el 63,2% la efectividad fue considerada como media y baja por el 68,4% lo que muestra que algunos, aunque no la usaron mucho, la consideraron efectiva. Estas pruebas, en algunos casos recogían lo trabajado en las clases como se expresa en una de las entrevistas *“Eran como los talleres que les hacía pero ya como carácter de evaluación, porque los talleres ellos los podían hacer en el equipo o individual, como ellos quisieran, y la evaluación si era de carácter individual”*.

**Talleres e Informes escritos.** El uso alto de estos al igual que su efectividad, según la información recogida en el cuestionario fue del 57,9% además, esto también se evidencia en las entrevistas donde se encontraron afirmaciones como: *“Porque era necesario evaluar a los estudiantes tanto de manera cualitativa como cuantitativa en todas las áreas y dimensiones. Yo evaluaba por medio de talleres”*.

**Observación en clase.** Esta se utilizaba para obtener información sobre las dinámicas del grupo y sobre los procesos de aprendizaje y socialización de los estudiantes; Así, el uso de esta fue muy importante para realizar la evaluación de los logros alcanzados por los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN; lo que se evidencia en los resultados del cuestionario aplicado a los maestros en formación, donde a la pregunta por el uso de la observación como método para evaluar, el 89.5% manifestaron haber hecho un uso alto de ésta estrategia, además el 89,5 la consideraron efectiva.

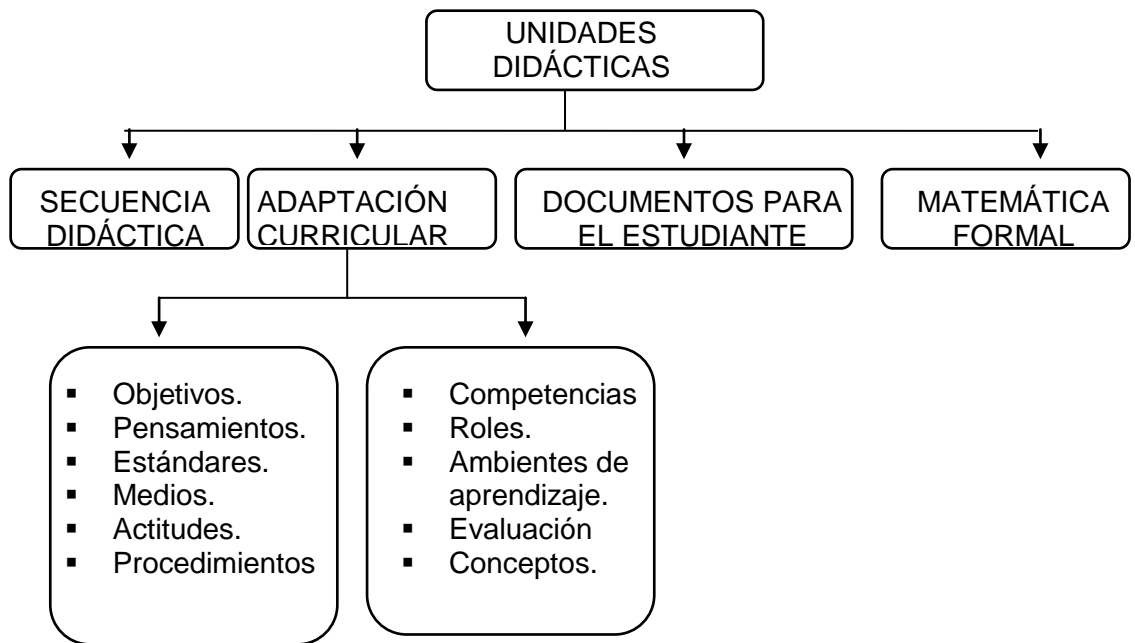


**Talleres extraescolares.** Estos no fueron muy utilizados por los maestros en formación durante su intervención en el proyecto EBN, lo que se evidencia en los resultados de la encuesta donde sólo el 21,1% manifestaron haber hecho un uso alto de estos y sólo el 15,8% los consideraron efectivos.

Además de estas estrategias para realizar la evaluación de los niños, niñas y jóvenes beneficiarios del proyecto EBN, los maestros en formación de dicho proyecto, utilizaron la autoevaluación por que permitía a los estudiantes identificar sus dificultades y valorar lo aprendido, así es expresado en las entrevistas: *“Al finalizar cada clase, que ellos analizaran, qué aprendieron, en qué tuvieron dificultad, porqué creen que tuvieron esa dificultad, al día siguiente retomar esos temas que presentaron mayor dificultad en los niños, hasta que ellos dijeran profe ya lo comprendo”*. También es necesario resaltar que el uso de la autoevaluación estuvo sustentado en el conocimiento que los maestros en formación tenían de esta, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos con el cuestionario el 84,2% manifestaron tener un conocimiento alto de ésta.

## 5. CONCLUSIONES

- Las propuestas de intervención implementadas en las zonas se centraron en el desarrollo del pensamiento numérico y espacial; lo cual no está acorde con lo planteado por el MEN que propone el desarrollo de cinco pensamientos.
- Una unidad didáctica permite el desarrollo de los diferentes pensamientos, es diseñada teniendo presente el contexto de los estudiantes, y permite encontrar relaciones entre el saber escolar y el saber cotidiano.
- Los docentes que implementen estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático en niños, niñas y jóvenes desescolarizados en proyectos similares a EBN, deben tener tres tipos de conocimientos esencialmente: en la matemática formal, en didáctica de las matemáticas y en el contexto al cual se encuentran pertenecen los estudiantes.
- La estructura de las unidades didácticas que proponemos es la que se presenta en el siguiente esquema:



## 6. UNIDADES DIDÁCTICAS SUGERIDAS

### 6.1 UNIDAD DIDÁCTICA (NIVEL INICIAL)

#### JUSTIFICACIÓN

Las operaciones básicas son las primeras operaciones que aprendemos ya sea en una institución educativa o bien al interactuar con el medio que nos rodea; ir de compras, saber cuanto dinero se tiene, o cuanto me gasté, en fin, es utilizada indiscriminadamente en muchas de las actividades diarias realizadas por cualquier ser humano.

La importancia y utilización de las operaciones, en particular la suma, a llevado a concebirla como una operación con cierto grado de “sencillez” para manipular ya sea un conjunto de números o varios (y sus representaciones reales) y transformarlo en un resultado que nos permite saber con certeza cuantos elementos hay en dichos conjuntos. Esta concepción afecta directamente las prácticas educativas donde por tradición los docentes a la hora de enseñar los conceptos que intervienen en las operaciones básicas, parten del algoritmo tradicional (sin desmeritar el alto grado de importancia que su aprendizaje merece), que en nuestro medio es el decimal, sin tener en cuenta primero el significado, la connotación y la representación de éstas en la realidad, o bien, centrando sus esfuerzos más en el aprendizaje algorítmico.

Con la firme convicción de saber que la enseñanza impartida en los primeros años de vida afecta directamente el aprendizaje actual y futuro del estudiante, se hace necesario reestructurar las prácticas educativas que posibiliten a más niños acceder a un mayor conocimiento con bases firmes, ancladas desde y hacia el

contexto que le rodea y que posibiliten mejorar la forma como soluciona los problemas.

Consecuentes con esta concepción, es necesario apostarle entonces a nuevas propuestas de enseñanza basadas principalmente en metodologías incluyentes, donde son las condiciones del medio el pretexto, el insumo y la justificación del porque y para qué aprender y no viceversa. En este sentido, el medio cobra especial importancia y la escuela no queda relegada a la enseñanza que se imparte en las instituciones educativas (estructura física), sino que sus horizontes se amplían indefinidamente y el concepto de “cupos escolares cobra un nuevo significado”

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERAL**

Brindar espacios de interacción con el medio circundante que permitan aprender a los estudiantes tanto los conceptos de suma, y resta, como nociones básicas de multiplicación y división, evidenciando su importancia con el uso en la vida real.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Resolver problemas matemáticos utilizando diferentes estrategias, procedimientos y recursos desde la intuición hasta los algoritmos.
- Propiciar los espacios e intenciones adecuadas que permitan a los estudiantes reconocer la importancia de esta operación
- Aplicar con soltura y adecuadamente las herramientas matemáticas adquiridas.

- Identificar en el contexto los diferentes usos y connotaciones que se le da a esta operación y cómo influyen en el aprendizaje temprano de la misma.

## **PROPÓSITOS**

- Con ésta actividad se pretende que sea el niño quien sienta la necesidad de utilizar y aprender tanto el algoritmo como el concepto de la suma y resta, los diferentes usos y sobre todo reconozca su importancia a partir de la interacción con el medio. Al igual que nociones básicas de multiplicación y división.
- Plantear una actividad donde el alumno pueda aplicar sus conocimientos en una situación que es factible encontrarla en la vida diaria.

## **AMBIENTES DE APRENDIZAJE**

La palabra “ambiente“ data de 1921, y fue introducida por los geógrafos que consideraban que la palabra “medio” era insuficiente para dar cuenta de la acción de los seres humanos sobre su medio. El ambiente se deriva de la interacción del hombre con el entorno natural que lo rodea. Se trata de una concepción activa que involucra al ser humano y por tanto involucra acciones pedagógicas en las que, quienes aprenden, están en condiciones de reflexionar sobre su propia acción y sobre las de otros, en relación con el ambiente.

Un ambiente de aprendizaje es también asumido como ambientes educativos, en tanto hacen referencia a lo propio de los procesos educativos que involucran los objetos, tiempos, acciones y vivencias de sus participantes, en nuestro caso los estudiantes.

Siendo el contexto el pretexto central de nuestra propuesta, los ambientes de aprendizaje no podrían ser otros que la calle, la tienda, los letreros y carteles, el parque, la cancha (espacios amplios) entre otros espacios de convivencia donde se interactúa.

- **Espacio amplio:** Puede ser una cancha o un parque que permita la simulación de una tienda con compradores y vendedores para así poder dar desarrollo a la actividad “juguemos a la tienda”.
- **Aula tradicional:** Consta de sillas y mesas para los alumnos o sillas tipo universitarias, un tablero y un escritorio para el docente, carteleras de horario, aseo y cumpleaños, implementos para el aseo del salón en un rincón, buena luz; debido a la naturaleza del proyecto la escuela busca al niño (EBN) se cuenta con un aula múltiple, sillas, mesas y un tablero.

## **MEDIADORES**

- **Objetos físicos:** Son los que van a permitir la realización de la actividad; tales como el lápiz, el cuaderno y el borrador que van a facilitar la toma de notas para presentar los informes que se solicitan y resolver las tareas asignadas; hojas de block que servirán para la presentación de algunas de las actividades planteadas durante la secuencia didáctica; colores que serán necesarios para la realización de algunas de las actividades; el dado que será el principal elemento para realizar algunas de las actividades donde se plantea un juego de tablero, carteles, ventanas etc.
- **Documentos impresos:** Son las que van a permitir la ejecución de la secuencia didáctica ya que a cada alumno o grupo de éstos se le debe entregar impresa las actividades que se van a realizar para que ellos las resuelvan en clase.

- **Tableros para los juegos:** Son los que van a permitir la ejecución de los juegos propuestos, deben ser realizados en cartulina con un tamaño apropiado ya que en éstos van a jugar todos los grupos conformados en el salón de clases.
- **Algoritmos de las operaciones básicas:** Es a partir de una apropiada explicación de éstos por parte del profesor que depende el desarrollo óptimo de las diferentes actividades planteadas.
- **Tablas:** Son las que van a permitir la recolección de información antes de la actividad y las que se toman como referente para mostrar las respuestas o soluciones de los alumnos a la situación planteada.
- **Preguntas:** Son las que van a permitir conocer la forma cómo los alumnos están procediendo o procedieron durante la actividad.

## ROLES

- **Rol del docente:** Es el encargado de orientar y vigilar el proceso de los alumnos, además es el encargado de que los algoritmos de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) le queden lo suficientemente claros a los estudiantes para que éstos estén en capacidad de realizar las actividades planteadas que son una aplicación de dichos algoritmos. Luego durante el desarrollo de los juegos es el encargado de dirigir el juego, dar los turnos, establecer sanciones y/o estímulos, ser un juez, presentar la mecánica del juego y establecer las reglas que se deben seguir.
- **Rol del alumno:** El rol del alumno cambia de acuerdo al momento en la secuencia didáctica así: Mientras el profesor explica los algoritmos de las operaciones básicas debe estar atento a lo que el profesor dice, es su



responsabilidad preguntar cuando algo no le queda suficientemente claro y participar activamente en los ejemplos planteados por el profesor. Ya durante el desarrollo de las actividades y de los juegos su papel es mucho más activo y participativo siguiendo las indicaciones del profesor, entregando los productos pedidos y respetando las normas durante los juegos

## **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**Clase número 1:** Presentación general de la actividad.

Ambiente de aprendizaje: Espacio de interacción

Materiales: Lápiz, borrador, cuaderno.

Metodología: El profesor expone lo que se va a realizar durante las próximas clases, los diferentes juegos y actividades (el juego de la tienda, la colmena de operaciones) los recorridos que se van a realizar e indaga sobre algunos cuestionamientos iniciales que le permitirán saber el grado de conocimiento que tienen los niños con respecto a las cuatro operaciones y explica la tarea que deben realizar.

**Clase número 2:** Inicio de jugamos a la tienda

Ambiente de aprendizaje: Espacio de interacción

Materiales: Lápiz, borrador, cuaderno.

Metodología: Se elabora entre todos un listado de precios de los productos más comunes utilizados en casa, arroz, panela, aceite, vegetales, etc. Y se realiza un consenso para dejar una lista definitiva de productos.

Actividad: indagar (puede ser en grupo o individual) en algunas tiendas y mercados cercanos los precios de los productos, así como su respectivo contenido y presentación

**Clase número 3:** Asignación de roles dentro de la actividad (tendero y compradores) organización y ejecución de la actividad.

Ambiente de aprendizaje: Espacio amplio.

Materiales: Lápiz, borrador, cuaderno, caramelos de billetes de diferentes denominaciones y productos simbólicos.

Metodología: Se prepara todo para realizar la actividad, se organiza la tienda, se escoge el tendero y se reparte el dinero a los alumnos con las condiciones sobre lo que deben comprar con dicho dinero y se realiza la actividad “Juguemos ala tienda”.

Productos: Los alumnos deben presentar el informe sobre lo que compraron con el dinero asignado en el formato establecido.

**Clase número 4:** Realización de la segunda parte de la actividad.

Ambiente de aprendizaje: Espacio amplio.

Materiales: Lápiz, borrador, cuaderno caramelos de billetes de diferentes denominaciones y productos simbólicos.

Metodología: Se les entrega a los alumnos igual cantidad de dinero, con el cual deben comprar la mayor cantidad de productos y por último se realizará una evaluación general de la actividad.

**Clase número 5:** Presentación, explicación del algoritmo para la suma y relación con el juego anterior

Ambiente de aprendizaje: Aula tradicional.

Materiales: Tablero, tiza, lápiz, borrador, cuaderno.

Metodología: Activa por parte del maestro mediante una exposición magistral sobre el algoritmo de la suma, visualizándolo con algunos ejemplos. Y pasiva de los alumnos durante dicha presentación, luego activa durante la realización de los ejemplos.

Productos: En esta clase se debe quedar claro para los alumnos el procedimiento adecuado para realizar sumas.

**Clase número 6:** Realización de una actividad de aplicación del algoritmo de la suma.

Ambiente de aprendizaje: Aula tradicional.

Materiales: Actividad impresa para cada uno de los alumnos, lápiz, borrador, colores.

Metodología: Del maestro es un observador activo para identificar las habilidades de sus alumnos y el alumno es activo durante toda la clase en la elaboración de la actividad planteada.

Productos: Cada alumno debe entregar la actividad solucionada.

**Clase número 7:** Realización de un juego de aplicación de la suma.

Ambiente de aprendizaje: Aula tradicional o espacio amplio (opcional).

Materiales: Tablero diseñado para el juego “el castillo de las sumas”, fichas con los números 5, 8, 13, 16, 24, 29, 37 para cada grupo, colores.

Metodología: El maestro tiene un papel activo, ya que es el encargado de dirigir el juego y establecer las reglas su ejecución. El alumno por su parte, también tiene un papel activo, ya que se torna participativo durante el desarrollo del juego.

Productos: En esta clase se debe terminar éste juego con uno o varios grupos ganadores.

**Clase número 8:** Presentación y explicación del algoritmo para la resta

Ambiente de aprendizaje: Aula tradicional.

Materiales: Tablero, tiza, cuaderno, lápiz, borrador.

Metodología: Activa por parte del maestro mediante una exposición magistral sobre el algoritmo de la resta, visualizándola con algunos ejemplos. Y pasiva de los alumnos durante dicha presentación, luego activa durante la realización de los ejemplos.

Productos: En esta clase se debe quedar claro para los alumnos el procedimiento adecuado para realizar restas.

**Clase número 9:** Realización de un juego de aplicación de la suma y la resta.

Ambiente de aprendizaje: Aula tradicional o espacio amplio (opcional).

Materiales: Tablero diseñado para el juego, un dado y fichas de parques.

Metodología: El maestro tiene un papel activo, ya que es el encargado de dirigir el juego y establecer las reglas su ejecución. El alumno por su parte, también tiene un papel activo, ya que se torna participativo durante el desarrollo del juego.

Productos: En esta clase se debe terminar éste juego con uno o varios grupos ganadores

**Clase número 10, 11 y 12 :** Realización de actividades de aplicación de la suma y la resta.

Ambiente de aprendizaje: Espacio de interacción

Materiales: Actividades impresas (números cuatro, cinco y seis de las fichas para el alumno) lápiz, borrador, cuaderno, hojas de block.

Metodología: El maestro tiene un papel impuesto por el ritmo de los alumnos ya que si éstos son capaces de resolver las actividades sin la ayuda del maestro, éste sólo tendrá un papel pasivo y observador del desempeño de los alumnos, pero si los alumnos solicitan explicaciones, el maestro se las debe proporcionar dándoles orientaciones y mostrándoles alternativas y caminos para llegar a la solución. El alumno por su parte, tiene un papel activo durante el desarrollo de las actividades planteadas ya sea trabajando solos o buscando la ayuda del maestro.

Productos: En estas clases se deben entregar las tres actividades resueltas y bien presentadas.

**Clase Número 13:** Presentación y explicación del algoritmo para la multiplicación

Ambiente: Espacio de interacción

Materiales: Tablero, tiza, lápiz, borrador, cuaderno.

Metodología: Activa por parte del maestro mediante una exposición magistral sobre el algoritmo de la multiplicación, presentando algunos ejemplos donde se

debe identificar la operación a realizar a partir de una situación. Y pasiva de los alumnos durante dicha presentación, luego activa durante la realización de los ejemplos.

Productos: En esta clase se debe quedar claro para los alumnos el procedimiento adecuado para realizar una multiplicación.

**Clase número 14:** Presentación y explicación del algoritmo para la división

Ambiente: Espacio de interacción

Materiales: Tablero, tiza, lápiz, borrador, cuaderno.

Metodología: Activa por parte del maestro mediante una exposición magistral sobre el algoritmo de la división, visualizando con algunos ejemplos situaciones donde se debe aplicar la división. Y pasiva de los alumnos durante dicha presentación, luego activa durante la realización de los ejemplos.

Productos: En esta clase se debe quedar claro para los alumnos el procedimiento adecuado para realizar una división.

**Clase número 15:** Realización de una actividad de aplicación de los algoritmos de la multiplicación y la división.

Ambiente: Espacio de interacción

Materiales: Actividad impresa para cada uno de los alumnos, lápiz, borrador.

Metodología: Del maestro es un observador activo para identificar las habilidades de sus alumnos y el alumno es activo durante toda la clase en la elaboración de la actividad planteada.

Productos: Cada alumno debe entregar la actividad solucionada.

## EVALUACIÓN

La evaluación será constante durante el desarrollo de las actividades, el maestro deberá realizar una observación crítica durante las actividades teniendo en cuenta tanto las aptitudes como las actitudes de los alumnos. La base para esta evaluación serán los estándares mencionados atrás para el pensamiento matemático trabajado de manera directa. También se tendrá en cuenta el desempeño durante los juegos planteados y el respeto por las normas establecidas para cada uno de éstos; además se tendrá en cuenta la oportuna entrega de las diferentes actividades al igual que la organización y presentación de estos resultados. Por último se realizara una evaluación escrita donde los alumnos deben dar cuenta de la apropiación de los conceptos trabajados durante la unidad.

Para dar cumplimiento a ésta evaluación se diseña un instrumento evaluativo a través de una tabla de doble entrada donde se tendrá en cuenta lo mencionado anteriormente (ver tabla de evaluación al final).

Dentro del desarrollo de las actividades se tendrán en cuenta algunos criterios a evaluar tales como:

- Mantener la atención en las indicaciones del maestro.
- Proponer estrategias para resolver las actividades planteadas y las pone en práctica.
- Trabajar en equipo.
- Utilizar eficientemente el tiempo durante la clase.
- Resuelve correctamente las actividades planteadas.
- Respetar las normas establecidas para los diferentes juegos propuestos.

## FICHAS PARA EL TRABAJO EN CLASE

**Actividad número 1:** Para la realización del juego de la tienda se espera que los estudiantes elaboren una tabla como la siguiente, que deberá ser completada para la segunda clase

Artículo	Cantidad	Precio
Aceite		
Arepas		
Arroz		
Atún		
Azucar		
Bombon		
Café		
Chocolate		
Chocolatinas		
Frijol		
Galletas		
Huevos		
Jabón Rey		
Leche		
Límpido		
Matequilla		
Mortadela		

**Actividad número 2:**

Formen grupos de mínimo cinco personas para unificar los precios de los diferentes artículos y llenen la siguiente tabla.

<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
Aceite	un litro	
Arepas	1 paquete	
Arroz	una libra	
Atún	una caja	
Azucar	una libra	
Bombon	un bombon	
Café	media libra	
Chocolate	media libra	
Chocolatinas	una	
Frijol	una libra	
Galletas	un paquete	
Huevos	una cubeta	
Jabón Rey	un cuadro	
Leche	una bolsa	
Límpido	un litro	
Matequilla	media libra	
Mortadela	media libra	



### Actividad número 3

- Con el dinero que acabas de recibir, compra diez artículos, sin que te sobre más de mil pesos.
- Presente un informe de los artículos que compraste, llenando la siguiente tabla.

Artículo	Cantidad	Precio
Total		\$

### Responde:

1. ¿Qué estrategia utilizaste para comprar todos los artículos sin gastar más de lo que tenías y sin que te sobrara más de lo que te debía sobrar?

### Actividad número 4:

Ahora con el dinero que acabas de recibir, compra la mayor cantidad de productos y presenta un informe en una tabla similar a la anterior.

Actividad número 5: (Clase seis en adelante)

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_

# ¿Qué frutas prefiere Tomás?

- Colorea las frutas que prefiere Tomás y completa.



DE CADA RACIMO PREFIERO  
LA FRUTA QUE TIENE  
EL RESULTADO MAYOR.

$$\begin{array}{r} 34 \\ + 28 \\ \hline \square \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 35 \\ + 48 \\ \hline \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 35 \\ \hline \square \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 39 \\ + 47 \\ \hline \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ + 28 \\ \hline \square \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 16 \\ + 38 \\ \hline \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ + 28 \\ \hline \square \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 79 \\ + 16 \\ \hline \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ + 35 \\ \hline \square \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 32 \\ + 47 \\ \hline \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54 \\ + 39 \\ \hline \square \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 48 \\ + 43 \\ \hline \square \end{array}$$

- Prefiere la pera cuyo resultado es \_\_\_\_\_
- Prefiere la naranja cuyo resultado es \_\_\_\_\_
- Prefiere la manzana cuyo resultado es \_\_\_\_\_

## Actividad numero 6:

### El castillo de las sumas

Juega con un compañero siguiendo las instrucciones de tu profesor.

#### INSTRUCCIONES:

*Reglas:*

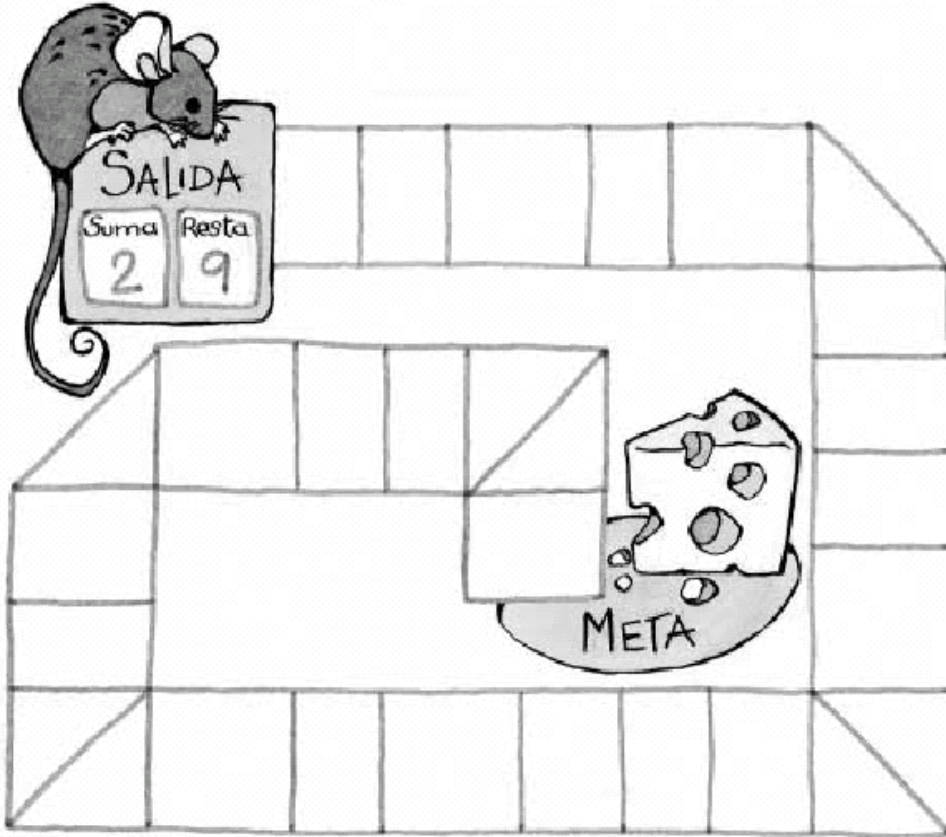
- 1ª. Formar grupos de dos alumnos y echar a suerte el jugador que empieza a jugar.
- 2ª. Mezclar las tarjetas con los siguientes números **5, 8, 13, 16, 24, 29, 37**, y colocarlas en un montón boca abajo.
- 3ª. Cada jugador, por turno, coge dos tarjetas, suma en un papel aparte los dos números y colorea (cada alumno de un color distinto) la zona correspondiente al resultado de la suma. Después mezcla las dos tarjetas con las demás.
- 4ª. Si esa zona está ya pintada, pasa el turno al otro jugador.
- 5ª. Continuar hasta que estén coloreadas todas las zonas del dibujo.
- 6ª. Gana el jugador que haya pintado más zonas.

### TABLERO PARA EL JUEGO

13		18		21
24	29	32	34	37
40	42	45	50	53
61				66

## Actividad número 7

Juega con tus compañeros siguiendo las instrucciones.



### INSTRUCCIONES:

*Reglas:*

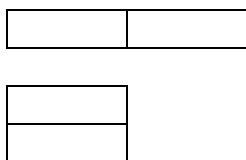
- 1ª. Formar grupos de dos alumnos y echar a suertes el jugador que empieza a jugar.
- 2ª. Cada jugador lanza el dado. Si sale 1, 3 o 5, suma esta puntuación al número 2 de la salida y avanza tantos lugares como indica la suma; y si sale 2, 4 o 6, resta esta puntuación al número 9 de la salida y avanza tantos lugares como indica la diferencia.
- 3ª. Gana el jugador que llegue primero a la meta. Debe llegar exactamente, no sobrepasarla.

## Actividad número 8

### Situación.

En un juego donde hay que encontrar tesoros abriendo puertas, aparecen puertas con números y códigos secretos.

1- Las puertas están formadas por dos ladrillos, ubicados de las siguientes maneras:



Así, si en una pared el código secreto es 6, para encontrar el tesoro hay que buscar dos ladrillos juntos cuyos números sumados o restados den 6 y pintarlos.

a. Pinten las puertas de esta pared con código secreto 6

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

b. ¿Cuáles pueden ser los números que aparecen en los dos ladrillos para que el código secreto sea 9? Escriban todas las posibilidades.

2- Encuentren y pinten las puertas de estas paredes. Todas tienen código secreto 10.

1	3	7	9	3
2	5	2	1	4
1	16	6	5	15
8	7	17	8	5

6	3	6	17	7
8	5	2	5	5
1	4	12	11	3
9	7	2	6	4

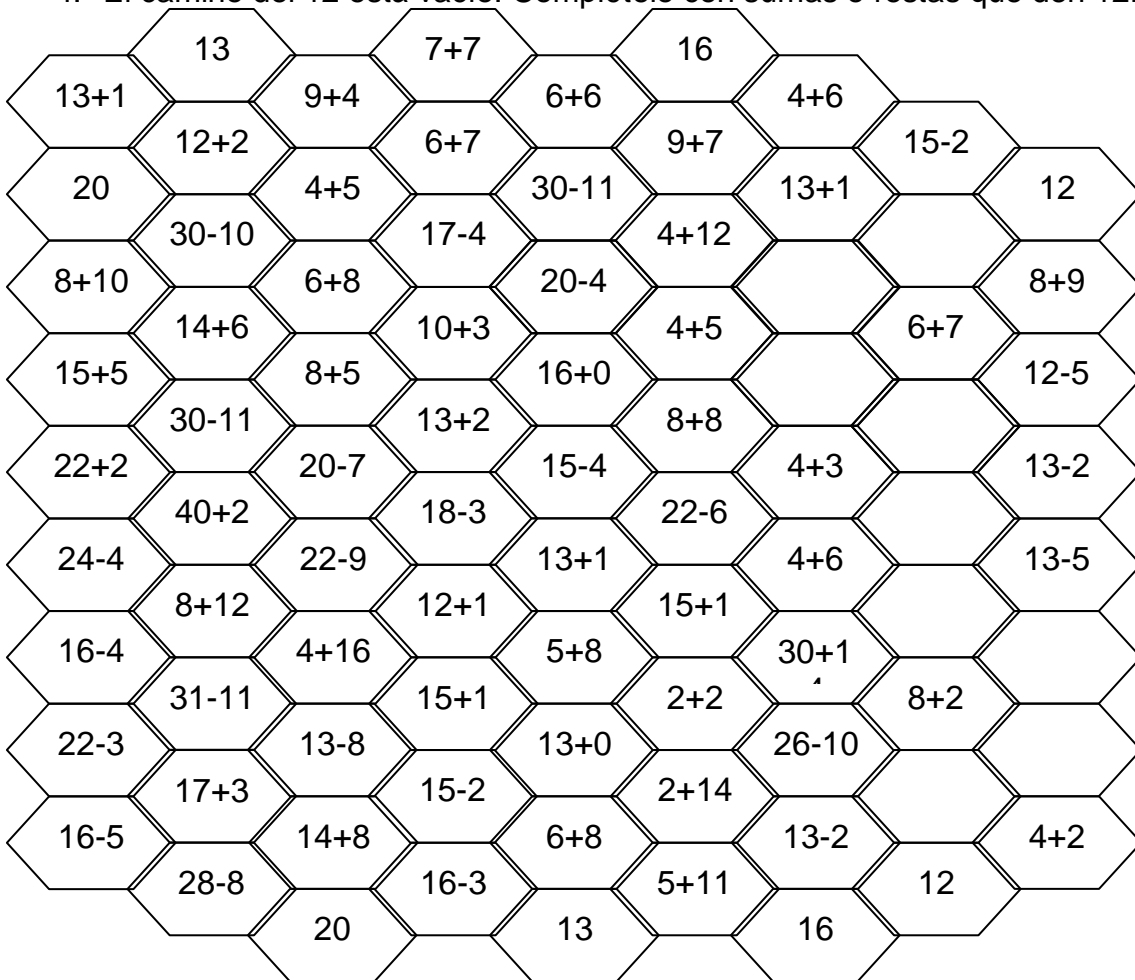
**3-** Resuelvan los siguientes puntos:

- a. Formen dos paredes con números y escriben cuál es el código de las puertas para que un amigo las encuentre.
- b. Nicolás dice que sin hacer las sumas de todos los ladrillos, con los que tiene alrededor se da cuenta rápidamente de cuáles son las puertas que tienen el código secreto. ¿Cómo piensan que lo resuelve?
- c. ¿Cuántas sumas y restas distintas, de dos números cada una, pueden escribirse para obtener códigos entre 1 y 9?

### Actividad numero 9

Este es otro juego: hay que encontrar el camino a través de las baldosas, cuyas sumas o restas den el mismo resultado.

1. Pinten con color amarillo el camino de baldosa que los lleve desde el 13 hasta el 13 pasando por todas las baldosas cuya suma o resta de 13.
2. Pinten con rojo el camino del 16.
3. Pinten con verde el camino del 20.
4. El camino del 12 está vacío. Complételo con sumas o restas que den 12.





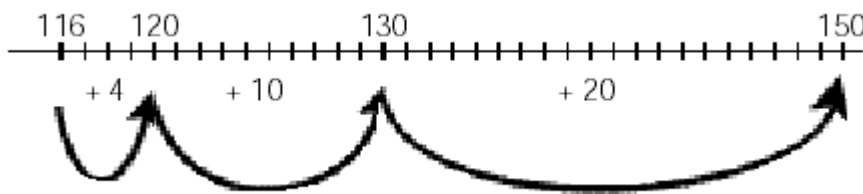
## Actividad numero 10

### 1- Situación.

Los chicos estaban pasándose trucos para hacer cálculos y decían cuál le resultaba más fácil a cada uno.

Andrés sale siempre de compras con sus padres y dijo que para él es muy fácil calcular cuál es el vuelto. Escribió en el pizarrón y explicó:

Si tengo que calcular  $150 - 116$ , yo cuento los billetes que voy recibiendo:



Entonces  $4 + 10 + 20 = 34$  o sea  $150 - 116 = 34$ .

Camila dice que para ella es más fácil resolver  $150 - 116$  de esta manera:

$$150 - 100 = 50$$

$$50 - 10 = 40$$

$$40 - 6 = 34$$

De acuerdo a la situación planteada anteriormente resuelvan lo siguiente:

a. Elijan alguna de las dos estrategias para calcular estos vueltos:

$$150 - 134 =$$

$$100 - 76 =$$

$$250 - 238 =$$

Continuando con la conversación de los chicos.

b. Andrea dice que es muy fácil comparar  $248 - 154$  con  $248 - 164$ . ¿Pueden explicar por qué?

c. Hay que comparar el resultado de  $125 - 49$  con el de  $138 - 49$ . Marcos dice que también es muy fácil. ¿Cómo lo resolverían ustedes?

d. Nicolás los desafía y les pide que comparen los resultados de  $134 - 45$  y de  $162 - 38$  sin hacer la cuenta escrita. Él dice que sabe hacerlo muy rápido usando las estrategias anteriores. ¿Cómo creen ustedes que lo resuelve?

**2-** Juana y Horacio están jugando un juego en el que Juana hizo 486 puntos y Horacio, 518.

**a.** ¿Cuántos puntos más hizo Horacio que Juana?

**b.** ¿Usaron alguna de las estrategias anteriores para darse cuenta?

Si no las usaron, intenten hacerlo.

**Para pensar**

Escriban cuál es la estrategia que resulta más práctica o más fácil, y decidan junto con sus compañeros

Cuál es más conveniente utilizar en cada caso.

### Actividad numero 11

1- En el teatro de un pueblo están contando cuántas entradas se vendieron durante las funciones del último festival.

La información recogida está consignada en la siguiente tabla

	SABADO	DOMINGO	MARTES	MIERCOLES
ADULTOS	415	628		293
NIÑOS	529		379	
TOTAL		932	756	800

De acuerdo a la información anterior responda:

- ¿Cuál fue el día en que concurrieron más espectadores?
- ¿Cuál fue el día en que concurrieron menos espectadores?
- ¿Cuál es la diferencia entre la cantidad de espectadores de esos dos días?

2- Si Cada entrada de adultos cuesta \$ 5 y cada entrada de niños cuesta \$ 4. Una pareja compró 3 entradas de adultos y 4 de niños. Pagaron con un billete de \$ 100.

- ¿Qué vuelto recibieron?  
Muestren por lo menos dos estrategias distintas para calcular el vuelto.
- Vienen de visita chicos del colegio de otro barrio. La maestra compra las entradas. El total de las entradas suma \$ 125 y ella paga con 15 billetes de \$ 10. Cuando le dan el vuelto, ¿con qué billetes pueden hacerlo? Muestren dos soluciones posibles.
  - Con \$ 40 ¿Cuántas entradas de adulto se pueden comprar? y ¿cuántas de niños?

3- Cuando llega una compañía de títeres, también van al teatro. Para ver los títeres

- Si pagaron \$ 154 y para el festival habían pagado \$ 99. ¿Cuánto más pagaron por los títeres que por el festival? Muestren cómo pensaron la respuesta.
  - Si por la entrada de 8 adultos se pagó \$ 48 y por la entrada de 7 niños se pagó \$ 28 ¿Cuánto pagó cada adulto y cuánto pagó cada niño?

## 6.2 UNIDAD DIDÁCTICA: (NIVEL INTERMEDIO)

### **MATERIALES (medios)**

Lápiz, cuaderno, borrador, regla, calculadora, compás, colores, tijeras, hojas de block, cartulina, Fotocopias de las guías, caramelos de billetes.

### **ESTANDARES**

#### **Pensamiento Numérico**

1. Reconocer el efecto que tienen las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) sobre los números.
2. Usar diferentes estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

#### **Pensamiento Espacial**

1. Representar el espacio circundante para establecer relaciones espaciales (distancia, dirección, orientación).
2. Diferenciar atributos y propiedades de objetos tridimensionales.
3. Realizar diseños y construcciones con cuerpos y figuras geométricas.

#### **Pensamiento Métrico**

- 1- Resolver y formular problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- 2- Realizar y describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados de acuerdo al contexto.

#### **Pensamiento Aleatorio**

- 1- Representar datos relativos a su entorno usando objetos concretos, histogramas y diagramas de barras.

#### **Pensamiento Variacional**

- 1- Reconocer y generar equivalencias entre expresiones numéricas.

- 2- Describir cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.

## **COMPETENCIAS**

### **Propositiva:**

- Habilidad para resolver la situación con procedimientos adecuados.
- Escoge estrategias apropiadas para resolver problemas matemáticos.
- Desarrolla secuencias lógicas y las aplica durante el desarrollo de la actividad.
- Plantea estrategias y alternativas para resolver la situación planteada.

### **Argumentativa:**

- Justificar sus respuestas de acuerdo a las indicaciones del problema y a la solución encontrada.
- Desarrolla discusiones con los compañeros acerca de estrategias para resolver la situación planteada.

### **Interpretativa:**

- Identifica la forma más adecuada y eficiente para resolver la situación.
- Utiliza sus conocimientos para comprender el problema y resolver la situación planteada.

## **CONTENIDOS**

- Operaciones básicas: Adición, sustracción, multiplicación y división.
- Figuras geométricas: Triángulos, cuadriláteros, círculo.
- La escala.
- Distancia entre dos puntos.
- Recolección y organización de datos.
- Representación de datos en gráficos de barras.
- Igualdades.

## **PROCEDIMIENTOS**

- Utilización de las operaciones básicas para resolver problemas.
- Elaboración y utilización de estrategias personales de cálculo.
- Reconocimiento de figuras geométricas en el entorno.
- Utilización de la escala en la construcción de planos o mapas.
- Sigue adecuadamente las instrucciones presentadas en las diferentes guías.
- Trabajo cooperativo que permita la realización de la actividad planteada teniendo en cuenta los aportes y opiniones de todos.
- Utiliza diferentes procedimientos para obtener un resultado.

## **ACTITUDES**

- Confianza en las propias capacidades para afrontar las situaciones planteadas.
- Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda de soluciones a los problemas.
- Sensibilidad, interés y valoración crítica ante la información que se le presenta.
- Curiosidad e interés por enfrentarse a las situaciones planteadas.

## **OBJETIVOS**

- Trabajar conceptos de los cinco pensamientos matemáticos.
- Resolver problemas matemáticos utilizando diferentes estrategias, procedimientos y recursos, desde la intuición hasta los algoritmos.
- Aplicar con soltura y adecuadamente las herramientas matemáticas adquiridas.

## **AMBIENTES DE APRENDIZAJE**

**Aula tradicional:** Consta de sillas y mesas para los alumnos o sillas tipo universitarias, un tablero y un escritorio para el docente, carteleras de horario, aseo y cumpleaños, implementos para el aseo del salón en un rincón, buena luz; debido a la naturaleza del proyecto la escuela busca al niño (EBN) se cuenta con un aula múltiple, sillas, mesas y un tablero.

**Espacio amplio:** Puede ser una cancha o un parque que permita la simulación de una tienda con compradores y vendedores para así poder dar desarrollo a la actividad “juguemos a la tienda”.

## **ROLES**

**Rol del docente:** Es el encargado de orientar y vigilar el proceso de los alumnos, esto lo hace por medio de preguntas que surgen antes, durante y después de la actividad, además es el encargado de proponer las actividades que se van a realizar y dar claridad a los alumnos sobre lo que deben hacer y sobre los resultados que deben presentar. Durante la observación debe estar atento para que el ritmo de la actividad sea el apropiado. En los diferentes espacios su rol es el siguiente:

- Aula tradicional: Es un guía por momentos y observador en otros.
- Espacio amplio: Es un observador.

**Rol del alumno:** El rol del alumno cambia de acuerdo al ambiente de aprendizaje así:

- Aula tradicional: Se torna activo y participativo.
- Espacio amplio: Tiene un papel activo y participativo, es el encargado de realizar las actividades planteadas, la clase corre en su mayoría por cuenta de él ya que aquí el rol del docente es de observador.

## **SECUENCIA DIDÁCTICA.**

**Momento Uno:** Presentación de la unidad didáctica. En este momento el docente debe presentar a los estudiantes el cronograma de actividades para las clases que debe durar la unidad, así como los productos que deben entregar en cada una de las clases.

**Momento dos:** Reconocimiento del entorno. En este momento el docente hace un recorrido por el entorno inmediato de los estudiantes siguiendo las orientaciones presentadas en la guía de trabajo número uno. Luego se debe resolver por parte de los estudiantes la guía de trabajo número dos. Previamente a esta actividad el docente debe realizar una explicación sobre los conceptos que se pretenden trabajar en la salida y en las guías.

**Momento tres:** Construcción del entorno. En este momento los estudiantes deben realizar un plano del entorno donde viven con la orientación del docente. Antes de esto el docente debe realizar una explicación sobre los conceptos que el estudiante debe manejar. Los estudiantes deben resolver la guía de trabajo número tres la cual debe ser diseñada de acuerdo al entorno donde ellos viven.

**Momento cuatro:** Reconocimiento de lugares importantes en el entorno. En este momento los estudiantes deben identificar en su entorno los lugares más significativos y de estos aquellos en los cuales se utilizan las matemáticas. Aquí el docente debe orientar la discusión de modo que los estudiantes identifiquen “las tiendas” como uno de los más importantes.

**Momento cinco:** Juguemos a la tienda. En este momento se realiza una actividad de simulación de una tienda que incluye: La planeación con la consulta de precios y concertación de estos, la asignación de roles y la elaboración de los artículos, luego la ejecución con el establecimiento de las reglas y condiciones y el



desarrollo del juego; y por último se realiza la evaluación de la actividad y la guía de trabajo número cuatro.

**Momento seis:** Evaluación general de la unidad. En este momento se debe realizar una consolidación de los conceptos trabajados durante la unidad, para esto los estudiantes deben presentar un informe escrito de ellos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
Clase	Actividad	Ambiente de Aprendizaje	Materiales	Metodología	Productos	Evaluación
1	Presentación de la unidad didáctica	Aula tradicional	Lápiz, borrador, cuaderno.	El docente debe presentar a los estudiantes las diferentes actividades que se pretenden realizar durante la unidad, especificando los materiales necesarios para cada una así como los resultados que deben entregar los estudiantes después de cada una de estas.	No se especifica un producto a entregar por parte de los estudiantes.	Se tendrá en cuenta la actitud del estudiante durante dicha presentación.
2	Preparación del recorrido por el barrio.	Aula tradicional	Lápiz, borrador, cuaderno, regla.	El docente debe realizar una explicación de los conceptos matemáticos que se pretenden trabajar durante el recorrido por el barrio de acuerdo a las guías de trabajo número uno y dos.	No se especifica un producto a entregar por parte de los estudiantes.	Se tendrá en cuenta la atención y participación de los estudiantes durante la clase.
3	Realización del recorrido por el barrio.	El entorno.	Fotocopia de la guía, lápiz, borrador, cuaderno, regla, colores.	Los estudiantes deben realizar un recorrido por el entorno inmediato acompañados por el docente y durante este, el docente debe estar dispuesto a resolver las dudas e inquietudes de los estudiantes, además debe orientar el recorrido por lugares seguros y apropiados.	Los estudiantes deben entregar la guía resuelta.	Se tendrá en cuenta el comportamiento de los estudiantes durante el recorrido así como también las respuestas aportadas a la guía propuesta.
4	Realización de la guía de trabajo número dos.	Aula tradicional	Fotocopia de la guía, lápiz, borrador, cuaderno, regla.	A cada estudiante se le entregará la guía de trabajo número dos la cual pueden resolver individualmente o en equipos de máximo tres integrantes; mientras resuelven la guía, el docente debe estar dispuesto para resolver las dudas o inquietudes presentadas a los estudiantes.	Cada estudiante debe entregar la solución de la guía.	Se tendrá en cuenta el desempeño durante la realización de la guía, así como las respuestas dadas en la misma.
5	Explicación del concepto de escala y conceptos necesarios	Aula tradicional.	Lápiz, borrador, cuaderno, regla.	El docente debe realizar una explicación sobre el concepto de escala y demás conceptos que considere necesarios para que los estudiantes construyan el plano o mapa del lugar donde viven. Para esta debe presentar	Los estudiantes deben presentar los ejercicios propuestos por el docente.	Se tendrá en cuenta el comportamiento durante la clase y la presentación de los ejercicios

	para realizar el plano del entorno.			ejemplos y proponer ejercicios a los estudiantes.		propuestos.
6	Construcción del plano del entorno y realización de la guía de trabajo número tres.	Aula tradicional.	Lápiz, borrador, un cuarto de cartulina, regla, colores.	Los estudiantes en equipos de máximo cuatro integrantes deben construir el plano o mapa del barrio donde viven aplicando lo aprendido durante las clases anteriores y resolver la guía de trabajo número tres donde se plantean algunas actividades y preguntas relacionadas con su entorno; mientras tanto el docente debe brindar la orientación necesaria.	Los estudiantes deben entregar el plano o mapa realizado y las respuestas a la guía.	Se tendrá en cuenta el desempeño durante la clase, la capacidad para trabajar en equipo y la solución de la guía.
7	Discusión sobre lugares importantes del barrio	Aula tradicional.	No se especifican materiales necesarios.	El docente debe orientar la discusión para que los estudiantes identifiquen lugares en su barrio donde se debe utilizar matemáticas de modo que se llegue a establecer que las tiendas es uno de estos.	No se especifica un producto a entregar por parte de los estudiantes.	Se tendrá en cuenta la atención y participación de los estudiantes durante la clase.
8	Presentación de la actividad "Juguemos a la tienda"	Aula tradicional.	Lápiz, borrador, cuaderno	El profesor expone lo que se va a realizar durante las próximas clases y explica la tarea que deben realizar.	Se asignara la tarea para la próxima clase.	Se tendrá en cuenta la actitud del estudiante durante dicha presentación.
9	Definición de precios de los diferentes productos.	Aula tradicional	Lápiz, borrador, cuaderno.	El docente debe revisar la tarea asignada, luego se formaran grupos de mínimo cinco integrantes para unificar los precios al interior de dicho grupo y luego en todo el grado.	Tarea de recolección de información realizada, Unificación de precios de los productos (todo el grupo).	Se tendrá en cuenta la disposición para trabajar en equipo.
10 y 11	Organización y ejecución de la actividad "Juguemos a la tienda".	Espacio amplio.	Lápiz, borrador, cuaderno, caramelos de billetes de diferentes denominaciones y productos	Se prepara todo para realizar la actividad, se organiza la tienda, se escoge el tendero y se reparte el dinero a los alumnos con las condiciones sobre lo que deben comprar con dicho dinero y se realiza la actividad "Juguemos a la tienda".	Los alumnos deben presentar el informe sobre lo que compraron con el dinero asignado en el formato establecido.	Se tendrá en cuenta el comportamiento durante el desarrollo de la actividad así como la calidad del informe presentado.

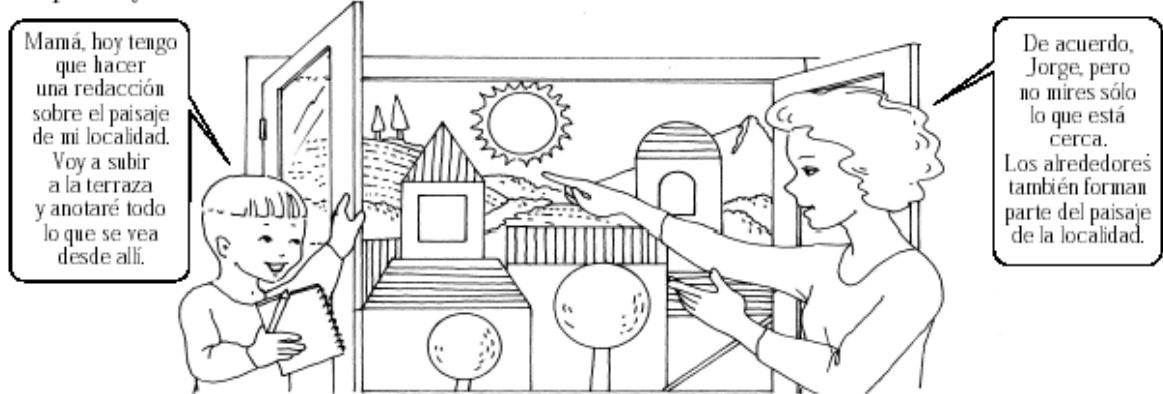
12	Explicación de conceptos trabajados en la actividad "Juguemos a la tienda".	Aula tradicional	simbólicos. Lápiz, borrador, cuaderno.	El docente debe realizar una explicación sobre los conceptos matemáticos trabajados durante la actividad "Juguemos a la tienda" en esta debe presentar ejemplos y proponer algunos ejercicios para que los estudiantes resuelvan.	Los estudiantes deben entregar la solución de los ejercicios propuestos por el docente.	Se tendrá en cuenta la actitud en clase y la entrega de los ejercicios propuestos.
13	Realización de la guía de trabajo número cuatro.	Aula tradicional	Fotocopia de la guía, lápiz, borrador, cuaderno, regla, colores.	A cada estudiante se le entregará la guía de trabajo número dos la cual pueden resolver individualmente o en equipos de máximo tres integrantes; mientras resuelven la guía, el docente debe estar dispuesto para resolver las dudas o inquietudes presentadas a los estudiantes.	Cada estudiante debe entregar la solución de la guía.	Se tendrá en cuenta el desempeño durante la realización de la guía, así como las respuestas dadas en la misma.
14	Evaluación general de la situación didáctica.	Aula tradicional.	cuaderno, lápiz y borrador	Retroalimentación sobre las actividades realizadas, aprendizajes significativos, las dificultades presentadas y sentimientos suscitados durante la realización de las actividades.	Los alumnos deben entregar un escrito que de cuenta de la actividad realizada que debe contener los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Contenidos trabajados.</i></li> <li>• <i>Definiciones.</i></li> <li>• <i>Auto evaluación.</i></li> <li>• <i>Recomendaciones.</i></li> </ul>	Se tendrá en cuenta los aportes de los estudiantes así como la calidad del escrito presentado.

## GUÍA DE TRABAJO Nº 1

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Actividad 1:** Observa el paisaje que se ve desde la ventana de Jorge, ¿qué formas geométricas destacan? Coloréalas. Después dibújalas y escribe el nombre de cada una de ellas.

El paisaje de mi localidad



Ahora vamos a hacer un recorrido por nuestro barrio, mientras lo hacemos vamos a resolver las siguientes actividades.

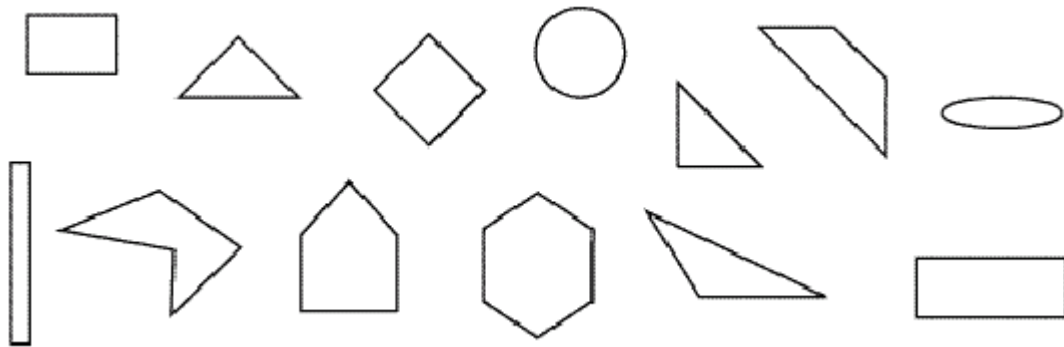
**Actividad 2:** Identifique durante el recorrido diferentes figuras geométricas de las estudiadas en la clase anterior y completa el siguiente cuadro:

Nombre de la figura	Nombre de la figura	Nombre de la figura	Nombre de la figura
Dibujo.	Dibujo.	Dibujo.	Dibujo.
Nombre de la figura	Nombre de la figura	Nombre de la figura	Nombre de la figura
Dibujo.	Dibujo.	Dibujo.	Dibujo.

## GUÍA DE TRABAJO Nº 2

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Actividad Nº 1:** Observe las siguientes figuras y agrúpelas de modo que ninguna se quede sin formar parte de algún grupo.



**Actividad Nº 2:** A partir de la agrupación realizada complete el siguiente cuadro:

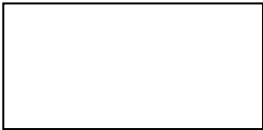
Grupo de Figuras	Características Esenciales	Nombre

--	--	--

**Actividad Nº 3:** Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué característica tiene un triángulo? En el grupo de figuras de la actividad uno. ¿Cuántos triángulos encontraste?
2. ¿Qué característica tiene un cuadrilátero? En el grupo de figuras de la actividad uno. ¿Cuántos cuadriláteros encontraste?

**Actividad Nº 4:** Dibuje la figura de acuerdo a las características mencionadas.

Características	Dibujo
Polígono de cuatro lados. Tiene todos sus ángulos iguales. Tiene sus lados iguales.  <b>Nombre:</b> Polígono de tres lados. Polígono de tres ángulos o esquinas.  <b>Nombre:</b>   <b>Nombre:</b>	

**Actividad: Juguemos a la tienda.**

**Tarea:** Averigua en las tiendas de tu barrio el precio de los siguientes productos.

<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
Aceite	un litro	
Arepas	1 paquete	
Arroz	una libra	
Atún	una caja	
Azúcar	una libra	
Bombón	un bombón	
Café	media libra	
Chocolate	media libra	
Chocolatinas	una	
Fríjol	una libra	
Galletas	un paquete	
Huevos	una cubeta	
Jabón Rey	un cuadro	
Leche	una bolsa	
Límpido	un litro	
Mantequilla	media libra	
Mortadela	media libra	



**Actividad número 1:**

Formen grupos de mínimo cinco personas para unificar los precios de los diferentes artículos y llenen la siguiente tabla.

<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
Aceite	un litro	
Arepas	1 paquete	
Arroz	una libra	
Atún	una caja	
Azúcar	una libra	
Bombón	un bombón	
Café	media libra	
Chocolate	media libra	
Chocolatinas	una	
Fríjol	una libra	
Galletas	un paquete	
Huevos	una cubeta	
Jabón Rey	un cuadro	
Leche	una bolsa	
Límpido	un litro	
Mantequilla	media libra	
Mortadela	media libra	

**Actividad número 2:**

- Con el dinero que acabas de recibir, compra diez artículos, sin que te sobre más de mil pesos.
- Presente un informe de los artículos que compraste, llenando la siguiente tabla.

<b>Artículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
<b>Total</b>		<b>\$</b>

**Responde:**

1. ¿Qué estrategia utilizaste para comprar todos los artículos sin gastar más de lo que tenías y sin que te sobrara más de lo que te debía sobrar?

**Actividad número 3:**

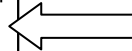
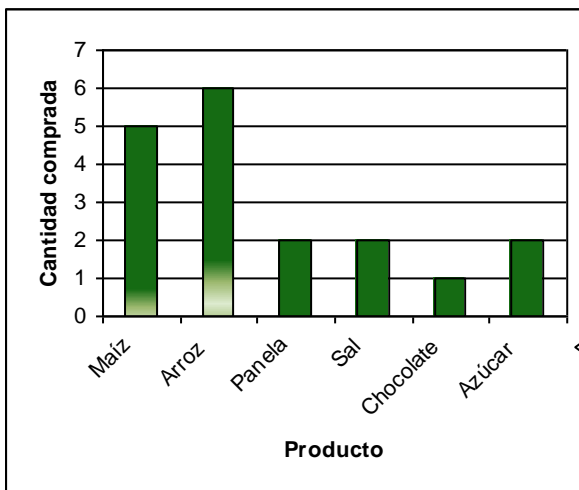
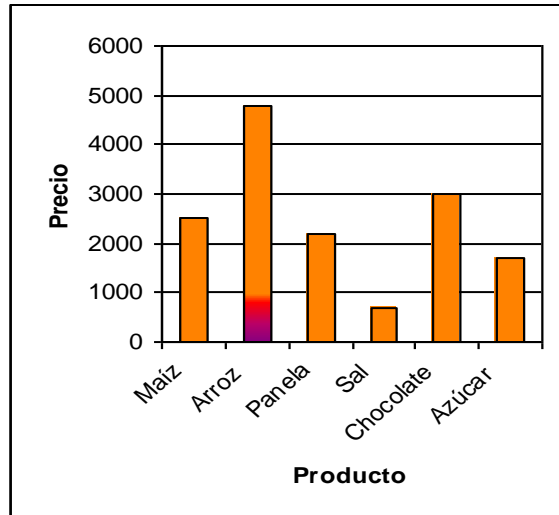
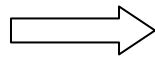
- Ahora con el dinero que acabas de recibir, compra la mayor cantidad de productos y presenta un informe en una tabla similar a la anterior.

## GUÍA DE TRABAJO Nº 4

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Actividad Nº 1:** Los siguientes gráficos representan la cantidad de productos comprados en un supermercado y la cantidad pagada en cada caso.

Producto	Precio
Maíz	2500
Arroz	4800
Panela	2200
Sal	700
Chocolate	3000
Azúcar	1700



Producto	Cantidad Comprada
Maíz	5
Arroz	6
Panela	2
Sal	2
Chocolate	1
Azúcar	2

De acuerdo a los anteriores gráficos responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el precio de cada uno de los productos comprados por Luís?
2. ¿Cuál es el producto más costoso?
3. ¿Cuál es el producto más económico?

Organice los productos desde el más costoso hasta el más barato.

**Actividad Nº 2:** Realice una tabla de datos y un gráfico como los anteriores que represente las compras realizadas en el juego de la tienda.

**Actividad Nº 3:** Realice una encuesta en los habitantes de tu barrio en la cual indague por la música preferida y represente esta información en una tabla de datos y en un gráfico de barras.

## MATEMÁTICA FORMAL

### Operaciones con números naturales

Las principales operaciones que se realizarán, serán todas con el conjunto de los números naturales, principalmente la adición, resta y la multiplicación.

#### Suma:

##### Axioma de la suma para los números naturales

Sean “a”, “b” dos números perteneciente al conjunto de los naturales bajo las operaciones binarias de la suma, luego  $a+b=c$  y  $c$  pertenecerá también al conjunto de los números naturales. Esta propiedad es la CLAUSURATIVA para la suma los números naturales (que se cumple igualmente para los reales y complejos). Los números “a” y “b” se les conoce con el nombre de sumandos y a “c” como suma

De esta manera:

$46 + 154 = 200$  (con 46 y 154 pertenecen a los naturales, entonces 200 también pertenece, por tanto la suma es una operación bien definida en los números naturales)

#### Resta

Como todos sabemos, la resta es un caso particular de la suma<sup>15</sup> pero en el conjunto de los número naturales debe ser restringida para poder que este definida.

Sean “a”, “b” dos números pertenecientes al conjunto de los naturales, relacionados bajo la operación binaria de la resta, luego  $a - b = c$  y para que la operación sea clausurativa, se debe cumplir que  $a$  sea mayor o igual a  $b$  para que  $c$  pueda pertenecer al conjunto de los naturales. Así:

$500 - 345 = 155$  y la operación está bien definida en los naturales  
 $500 - 8567 = ?$  La operación no está bien definida.

Al primer término de la resta se le llama minuendo, al segundo sustraendo y al tercero resta o resultado.

#### Multiplicación

##### Axioma para la multiplicación de números naturales

---

<sup>15</sup> La resta  $a - b$  es un caso particular de la suma por que se puede escribir como  $a + (-b)$ .

Sean “a”, “b” dos números perteneciente al conjunto de los naturales bajo las operaciones binarias de la multiplicación, luego  $a \times b = c$  y  $c$  pertenecerá también al conjunto de los números naturales. Esta propiedad es la CLAUSURATIVA para la multiplicación de los números naturales (que se cumple igualmente para los reales y complejos). Los números “a” y “b” se les conoce con el nombre de factores y a “c” como producto.

Luego:

$5 \times 6 = 30$  y como 5 y 6 pertenecen a los números naturales, según el axioma 30 también; lo cual no indica que es una operación bien definida en los naturales.

## ESCALAS

### CONCEPTO

La representación de objetos a su tamaño natural no es posible cuando éstos son muy grandes o cuando son muy pequeños. En el primer caso, porque requerirían formatos de dimensiones poco manejables y en el segundo, porque faltaría claridad en la definición de los mismos.

Esta problemática la resuelve la ESCALA, aplicando la ampliación o reducción necesarias en cada caso para que los objetos queden claramente representados en el plano del dibujo.

Se define la ESCALA como la relación entre la dimensión dibujada respecto de su dimensión real, esto es:

$$E = \text{dibujo} / \text{realidad}$$

Si el numerador de esta fracción es mayor que el denominador, se trata de una escala de ampliación, y será de reducción en caso contrario. La escala 1:1 corresponde a un objeto dibujado a su tamaño real (escala natural).

### ESCALA GRÁFICA

Basado en el Teorema de Thales se utiliza un sencillo método gráfico para aplicar una escala.

Véase, por ejemplo, el caso para E 3:5

1º) Con origen en un punto O arbitrario se trazan dos rectas r y s formando un ángulo cualquiera.

2º) Sobre la recta  $r$  se sitúa el denominador de la escala (5 en este caso) y sobre la recta  $s$  el numerador (3 en este caso). Los extremos de dichos segmentos son A y B.

3º) Cualquier dimensión real situada sobre  $r$  será convertida en la del dibujo mediante una simple paralela a AB.

## ESCALAS NORMALIZADAS

Aunque, en teoría, sea posible aplicar cualquier valor de escala, en la práctica se recomienda el uso de ciertos valores normalizados con objeto de facilitar la lectura de dimensiones mediante el uso de reglas o escalímetros.

Estos valores son:

Ampliación: 2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1 ...

Reducción: 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50 ...

No obstante, en casos especiales (particularmente en construcción) se emplean ciertas escalas intermedias tales como:

1:25, 1:30, 1:40, etc...

## EJEMPLOS PRÁCTICOS

### EJEMPLO 1

Se desea representar en un formato A3 la planta de un edificio de 60 x 30 metros. La escala más conveniente para este caso sería 1:200 que proporcionaría unas dimensiones de 40 x 20 cm, muy adecuadas al tamaño del formato.

### EJEMPLO 2:

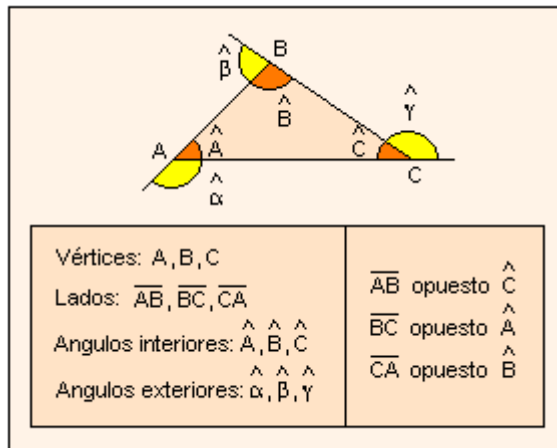
Se desea representar en un formato A4 una pieza de reloj de dimensiones 2 x 1 mm.

La escala adecuada sería 10:1

## TRIÁNGULOS, CUADRILÁTEROS Y CÍRCULOS

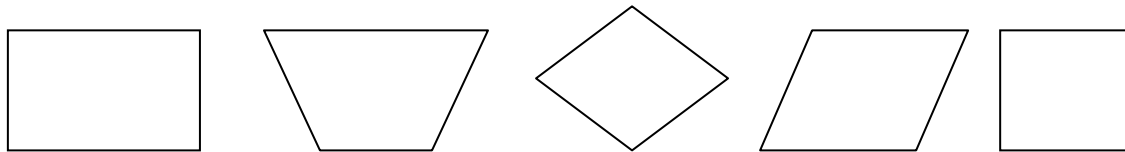
### TRIÁNGULOS

El triángulo es todo aquel polígono de tres lados, que se puede clasificar según sus lados como son el: equilátero, isósceles y escaleno. El triángulo también se puede clasificar según sus ángulos como son el rectángulo, obtusángulo y acutángulo.



Los cuadriláteros son todos aquellos polígonos de cuatro lados que están compuestos por diversos elementos como son: lados, ángulos, vértices y diagonales. Ellos también se pueden clasificar según sus lados y ángulos: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

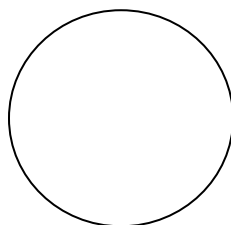
A continuación se presentan algunos ejemplos de cuadriláteros:



### CÍRCULO.

Un **círculo** es el conjunto de todos los puntos de un plano que se encuentran comprendidos en una circunferencia. Usualmente, el *círculo* es el área, mientras que la *circunferencia* es la curva que lo delimita.

A continuación se presenta un ejemplo de círculo:





## ORGANIZACIÓN DE DATOS

### TABLAS DE DATOS

Una tabla es un cuadro que consiste en la disposición conjunta, ordenada y normalmente totalizada, de las sumas o frecuencias totales obtenidas en la tabulación de los datos, referentes a las categorías o dimensiones de una variable o de varias variables relacionadas entre sí. Las tablas sistematizan los resultados cuantitativos y ofrecen una visión numérica, sintética y global del fenómeno observado y de las relaciones entre sus diversas características o variables.

**Tablas de frecuencias:** Una tabla de frecuencia esta formada por las categorías o valores de una variable y sus frecuencias correspondientes. Esta tabla es lo mismo que una distribución de frecuencias. Esta tabla se crea por medio de la tabulación y agrupación, la cual es un método sencillo como lo habíamos empezado a ver en la tabla de datos, Se realiza el mismo procedimiento de tabulación anteriormente descrito si el numero de valores observados para la variable, se trabaja con una sola variable, descontando los repetidos son pequeños, si existen repetidos la frecuencia  $f$  es el numero de repeticiones de un valor de  $X$  dado, Sin embargo, cuando el conjunto de datos es mayor, resulta laborioso trabajar directamente con los valores individuales observados y entonces se lleva a cabo, por lo general, algún tipo de agrupación como paso preliminar, antes de iniciar cualquier otro tratamiento de los datos. Las reglas para proceder a la agrupación son diferentes según sea la variable, discreta o continua, para una variable discreta suele resultar conveniente hacer una tabla en cuya primera columna figuren todos los valores de la variable  $X$  representados en el material, y en la segunda, la frecuencia  $f$  con que ha aparecido cada valor de  $X$  en las observaciones.

Para una variable continua, el procedimiento de agrupación es algo más complicado. Se toma un intervalo adecuado sobre el eje de la variable que contenga los  $n$  valores observados, y divídase el intervalo en cierto numero de intervalos de clase. Todas las observaciones que pertenecen al mismo intervalo de clase se agrupan y cuentan, y él numero que resulte representa la frecuencia de clase correspondiente a dicho intervalo, luego se forma una tabla, en cuya primera columna figuran los limites de cada intervalo de clase, y en la segunda aparecen las correspondientes frecuencias.

Ejemplo 1: Agrupar en una tabla 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5

X	F
1	2
2	4
3	3
4	1

5	1
total	11

Ejemplo 2: Agrupar en una tabla las siguientes estaturas: 160, 168, 175, 183, 170, 164, 170, 184, 171, 168, 187, 161, 183, 175, 185, 186, 187, 164, 165, 175, 162, 188, 169, 163, 166, 172, 173, 167, 174, 176, 178, 179, 177

X	F
160-165	6
265-270	6
170-175	6
175-180	7
180-185	3
185-190	5
total	33

## GRAFICOS

Los gráficos son medios popularizados y a menudo los más convenientes para presentar datos, se emplean para tener una representación visual de la totalidad de la información. Los gráficos estadísticos presentan los datos en forma de dibujo de tal modo que se pueda percibir fácilmente los hechos esenciales y compararlos con otros.

Entre las funciones que cumplen los gráficos se pueden señalar las siguientes:

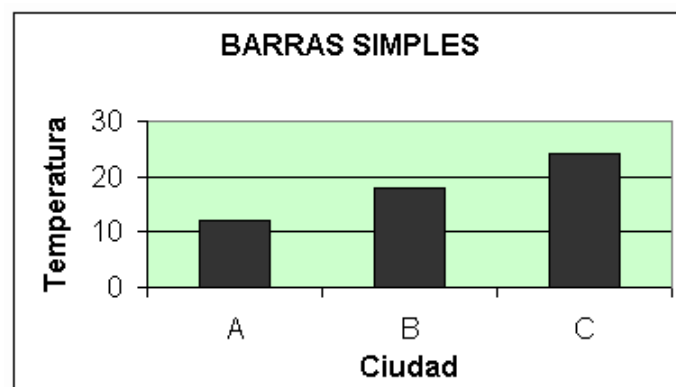
- Hacen más visibles los datos, sistemas y procesos
- Ponen de manifiesto sus variaciones y su evolución histórica o espacial.
- Pueden evidenciar las relaciones entre los diversos elementos de un sistema o de un proceso y representar la correlación entre dos o más variables.
- Sistematizan y sintetizan los datos, sistemas y procesos.
- Aclaran y complementan las tablas y las exposiciones teóricas o cuantitativas.
- El estudio de su disposición y de las relaciones que muestran pueden sugerir hipótesis nuevas.

**Diagrama de barras:** Nombre que recibe el diagrama utilizado para representar gráficamente distribuciones discretas de frecuencias no agrupadas. Se llama así porque las frecuencias de cada categoría de la distribución se hacen figurar por trazos o columnas de longitud proporcional, separados unos de otros.

El diagrama de barras proporciona información comparativa principalmente y este es su uso principal, este diagrama también muestra la información referente a las frecuencias.

Ejemplo:

CIUDAD	TEMPERATURA
A	12
B	18
C	24



## 7 BIBLIOGRAFÍA

ALSINA, J; BURGUÉS, C y FORTUNY, J (1989) Invitación a la didáctica de la geometría. Madrid: Síntesis. Colección matemáticas, cultura y aprendizaje

ALSINA, J; FORTUNY, J; PEREZ, R (1997) ¿Por qué geometría? Propuestas didácticas para la eso. España: Síntesis.

ARBOLEDA, Rubiela. (2004) Esfuerzos de Paz II. Resultados del Censo 09-2004. Medellín: Universidad de Antioquia. Documento de trabajo.

BATANERO, Carmen. (2000) ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 15, 2-13. <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones.htm>. Consultado 15 de septiembre de 2006.

BATANERO, Carmen (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires. Conferencia inaugural. <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones.htm>. Consultado 15 de septiembre de 2006.

BATANERO, Carmen y DÍAZ, Carmen (2004) El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (125-164). Zaragoza: ICE. <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones.html>. Consultado 15 de septiembre de 2006.

CANTORAL, Ricardo y otros (2000). Desarrollo del pensamiento matemático. México: Trillas.

CHAMORRO, Carmen (2003) Didáctica de las matemáticas. Madrid: Pearson educación.

DE LA TORRE, Andrés (2003) Modelación del espacio y tiempo. Medellín: Universidad de Antioquia. Colección ciencia y tecnología.

DEL OLMO, Maria Ángeles, MORENO, Maria Francisca y GIL, Francisco (1993). Superficie y volumen. ¿Algo más que el trabajo con fórmulas? Madrid, España: Editorial Síntesis, serie, Matemáticas: cultura y aprendizaje.

DIMATÉ RODRIGUEZ Cecilia; ARCILA COSIO Myriam Adriana (2003). Repitencia escolar ¿La ruta al fracaso o del éxito académico? Santa Fe de Bogotá. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Externado de Colombia. Colección temas de educación #15.

DICKSON, Linda; BROWN, Margaret y GIBSON, Oliver (1991). El aprendizaje de las matemáticas. España: Editorial Labor.

DIMATÉ RODRIGUEZ Cecilia; y Otros (2001). Retención escolar, un camino hacia una nueva escuela. Santa Fe de Bogotá. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Externado de Colombia. Colección temas de educación # 11.

GALVES, Grecia (1983) La didáctica de las matemáticas. En Didáctica de las matemáticas: Aportes y reflexiones. PARRA, C y SAIZ, I. Compiladoras. Argentina: Paidós.

GODINO, Juan y Otros (2004). Didáctica de la matemática para maestros. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>. Consultado 20 de septiembre de 2006.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ POLLADA, Carlos y BAPTISTA LUCIO, pilar (1995) Metodología de la Investigación. Segunda edición. Magrawhill. 501 p.

JADUE J., Gladis (2002). Factores psicológicos que predisponen al bajo rendimiento, al fracaso y a la deserción escolar. En: Estudios pedagógicos (28) Valdivia Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Austral de Chile pp. 199-204

MESA, Orlando (1994). Criterios y estrategias para la enseñanza de las matemáticas. Medellín: Universidad de Antioquia, Centro de pedagogía participativa.

MONSALVE, Miguel; ECHAVARRIA, Carlos y BELTRAN, Yolanda (2001). Ideas básicas para acompañar a los niños en el desarrollo del pensamiento geométrico. En Cuadernos pedagógicos (16) Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

MÚNERA, Jhon Jairo (2001). Las situaciones problema como fuente de matematización. En Cuadernos pedagógicos (16) Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

NAMAKFOROOSH, Mohammad Naghi (2000) Metodología de la Investigación. Segunda edición. Editorial Limusa.

OBANDO, Gilberto (2001). Generalización y conceptualización, el caso de las estructuras aditivas. En Cuadernos pedagógicos (16) Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

OBANDO, Gilberto y MÚNERA, Jhon Jairo (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. En Educación y Pedagogía. 15 (35). Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

RODRÍGUEZ ARENAS, María Stella (2004). Resiliencia: otra manera de ver la adversidad. Alternativa pedagógica para la atención de niños y niñas en

situación de desplazamiento. Bogota, D.C., Digiprint Editores. Colección Fe y Universidad N° 16.

RESTREPO YUSTI, Manuel (1999). Escuela y Desplazamiento “una propuesta pedagógica”. Santa Fe de Bogotá. Ministerio de Educación Nacional.

Secretaría de educación de Medellín “Edúcame” (2003). La educación y sus normas 2. Compilador: PORTELA MORALES, Luís Enrique. Ediciones secretaría de educación de Medellín.

VASCO, Carlos Eduardo (1990). El aprendizaje de las matemáticas elementales como proceso condicionado por la cultura. En Comunicación, lenguaje y educación (6). España: Fundación cultura y aprendizaje.

VASCO, Carlos Eduardo (2002) El pensamiento variacional, la modelación y las tecnologías computacionales. En: Tecnologías Computacionales en el currículo de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

VERGNAUD, Gerard. El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Argentina: Trillas.

## ANEXOS

### ANEXO 1. FORMATO FICHA BIBLIOGRÁFICA

Nº	BIBLIOGRAFÍA:	
SÍNTESIS O CITAS IMPORTANTES:		PALABRAS CLAVES
OBSERVACIONES		
UBICACIÓN:		



## ANEXO 2. ENTREVISTA A MAESTROS EN FORMACIÓN

Proyecto la escuela busca al niño

Grupo disciplinario de Matemáticas

Proyecto de Investigación: “La enseñanza de las matemáticas para niños y jóvenes desescolarizados por múltiples causas”

Las siguientes preguntas guían la entrevista realizada a los maestros en formación participantes en la etapa I, del Proyecto la Escuela Busca al Niño-a.

- 1) Mencione las características de la zona donde realizó su interacción pedagógica (ubicación geográfica; aspectos sociales, culturales y económicos; entre otros).
- 2) Nombre las características de los niños, niñas y jóvenes con los que realizó su interacción pedagógica.
- 3) Enuncie las características de los ambientes de aprendizaje en donde usted realizó su intervención pedagógica
- 4) ¿Qué conocimientos previos (de matemáticas) tenían sus estudiantes al iniciar su intervención pedagógica?, ¿Qué conocimientos adquirieron durante su interacción pedagógica?
- 5) Desde los lineamientos curriculares de matemáticas, la enseñanza de esta se basa en el desarrollo de cinco pensamientos; el numérico que se refiere a la comprensión del número y los sistemas numéricos; su representación y las operaciones y relaciones existentes entre ellos; el pensamiento geométrico hace referencia al análisis e identificación de las características de los espacios, formas y figuras en dos y tres dimensiones; el métrico, aborda lo relacionado con la comprensión de las características mesurables de los

objetos tangibles e intangibles, y de los instrumentos utilizados para medir; el pensamiento aleatorio, reencarga del análisis y la recolección de datos y las nociones de azar y probabilidad; y el variacional analiza los procesos de cambio (MEN, 2003). ¿En cuales de estos centró su intervención?, ¿Qué temáticas abordó?

6) ¿Qué estrategias implementó para la enseñanza de las matemáticas?, ¿Cuáles le dieron mejor resultado?, ¿Por qué?

7) ¿Cómo evidenció usted que sus estudiantes adquirieron conocimientos matemáticos?

8) ¿Cuáles fueron las principales dificultades que se representaron al momento de enseñar matemáticas?, ¿Cuáles presentaron los niños, niñas y jóvenes al aprender matemáticas?

9) Desde su experiencia en el proyecto la escuela busca al niño, mencione aquellos elementos didácticos y estrategias de una propuesta de intervención exitosa para la enseñanza de las matemáticas en esta población.

## ANEXO 3. CUESTIONARIO

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA POBLACIÓN DESECOLARIZADA FACULTAD DE EDUCACIÓN UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

El siguiente cuestionario tiene como propósito, recolectar información de los maestros en formación adscritos al proyecto la Escuela Busca al Niño-a, que permita identificar aspectos relevantes de la intervención realizada durante el año anterior y principios de este.

El cuestionario es anónimo, por tanto le solicitamos que lo conteste con la mayor sinceridad posible, tenga en cuenta que para el grupo, su información es importante. Gracias por la colaboración prestada.

#### Interrogantes

Señale la respuesta según corresponda

1. ¿En que zona realizó su práctica pedagógica?

Esfuerzos de Paz II                       Manapaz                       Santa Lucía  
 Ocho de Marzo                       Loreto                       El Pacífico  
 La Sierra

2. ¿Cuál es el énfasis de la licenciatura en la cual se encuentra (o encontraba) matriculado?

Pedagogía Infantil                       Educación Especial                       Ciencias Sociales  
 Ciencias Naturales                       Lengua Castellana                       Matemáticas

3. ¿Conoce usted los objetos del proyecto EBN?     Si                       No

4. ¿En cuáles niveles de la EBN, desarrolló intervenciones pedagógicas?

Inicial                       Intermedio                       avanzado  
 Inicial e intermedio                       Inicial y avanzado                       Intermedio y avanzado  
 En todos los niveles

5. Valore el uso de las siguientes estrategias metodológicas en su zona

Estrategia	Alta	Media	Baja	No la usó
Salidas pedagógicas				
Talleres				
Trabajo en equipo				
Exposición por parte de los estudiantes				
Clase magistral				
Club científico				
Juegos				
Puestas en común				
Talleres extraescolares				
Proyectos de aula				
Otros, ¿Cuáles?				

6. Valore la efectividad de las siguientes estrategias metodológicas en su enseñanza.

Estrategia	Alta	Media	Baja	No la usó
Salidas pedagógicas				
Talleres				
Trabajo en equipo				
Exposición por parte de los estudiantes				
Clase magistral				
Club científico				
Juegos				
Puestas en común				
Talleres extraescolares				
Proyectos de aula				
Carrusel				
Otros, ¿Cuáles?				

7. ¿Cuál es su conocimiento y manejo de cada una de las siguientes formas evaluativas?

Tipo		Alto	Medio	Bajo	No la usó
En el proceso de aprendizaje	Evaluación diagnóstica				
	Evaluación formativa				
	Evaluación sumativa				
Según quien hace la evaluación	Autoevaluación				
	Heteroevaluación				
	Coevaluación				

8. Valore la utilización de las siguientes formas evaluativas

Tipo		Alto	Medio	Bajo	No la utilizó
Formas Evaluativas	Elaboración de pruebas escritas				
	Elaboración de talleres o informes				
	Observación en clase				
	Elaboración de tareas extraescolares				
	Instrumentos del proyecto				
	Otros, ¿Cuáles?				

9. Valore la efectividad de las siguientes formas evaluativas en el proyecto EBN.

Tipo		Alto	Medio	Bajo	No la usó
Formas Evaluativas	Elaboración de pruebas escritas				
	Elaboración de talleres o informes				
	Observación en clase				
	Elaboración de tareas extraescolares				
	Instrumentos del proyecto				
	Otros, ¿Cuáles?				

10. En la intervención realizada en su zona, ¿aplicó estrategias orientadas hacia el desarrollo del pensamiento matemático?

\_\_\_Sí

\_\_\_No

Las siguientes preguntas, sólo las responden aquellas personas que aplicaron estrategias orientadas hacia el desarrollo del pensamiento matemático.

11. Valore su conocimiento en los siguientes tópicos

Tópico	Alto	Medio	Bajo	No tiene Conocimiento
Lineamientos curriculares de matemáticas				
Estándares curriculares de matemáticas				
Teorías sobre educación matemática				
Nociones y propiedades básicas de geometría				
Operaciones y propiedades de los números enteros, naturales y racionales				
Interpretación y diseño de gráficas estadísticas				
Ecuaciones, funciones y patrones				
Propiedades de las magnitudes				

12. ¿En cuáles de los ítems anteriores se apoyó para el diseño e implementación de la intervención pedagógica desarrollada en su zona durante el año 2005 e inicios de 2006?

Tópico	Alto	Medio	Bajo	No se basó
Lineamientos curriculares de matemáticas				
Estándares curriculares de matemáticas				
Indicadores de logro competencias				
Dimensiones				
Teorías sobre educación matemática				
Nociones y propiedades básicas de geometría				
Operaciones y propiedades de los números enteros, naturales y racionales				
Interpretación y diseño de gráficas estadísticas				
Ecuaciones, funciones y patrones				
Propiedades de las magnitudes				

13. Valore la enseñanza y la profundización en los siguientes temas

Temas		Alto	Medio	Bajo	No lo enseñó
Pensamiento Numérico	Suma				
	Resta				
	Multiplicación				
	División				
	Números fraccionarios				
	Resolución de problemas numéricos				
Pensamiento Espacial	Triángulos y sus propiedades				
	Rectángulos y sus propiedades				
	Cuadrados y sus propiedades				
	Otros cuadriláteros				
	Otros polígonos				
	Nociones de espacialidad				
	Cuerpos geométricos				
	Resolución de problemas espaciales				
Pensamiento Métrico	Medidas de longitud				
	Medidas de superficie				
	Medidas de volumen				
	Medidas de masa				
	Uso de instrumentos no convencionales para medir				
	Resolución de problemas métricos				
Pensamiento Aleatorio	Interpretación de tablas y gráficos estadísticos				
	Elaboración de tablas y gráficas estadísticas				
	Probabilidad				
	Resolución de problemas del pensamiento aleatorio				
Pensamiento Variacional	Ecuaciones				
	Patrones y reglas de formación				
	Construcción de series básicas				
	Resolución de problemas del pensamiento variacional				

ANEXO 4. PRUEBA ESCRITA (Nivel Inicial)

Proyecto la Escuela Busca al Niño  
Grupo disciplinario de Matemáticas  
Evaluación Diagnóstica  
Nivel Inicial

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

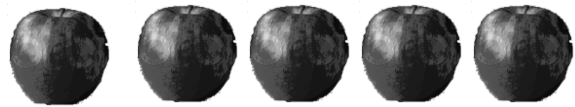
Zona: \_\_\_\_\_

1) Una con una flecha el número con la cantidad de elementos que representa.

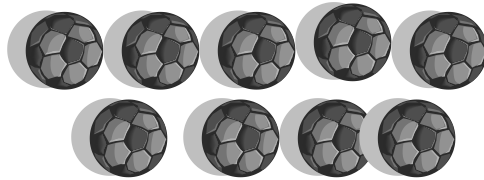
3



8



1



4



5



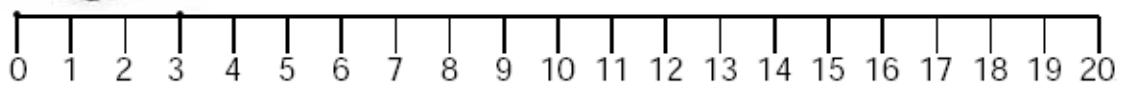
9



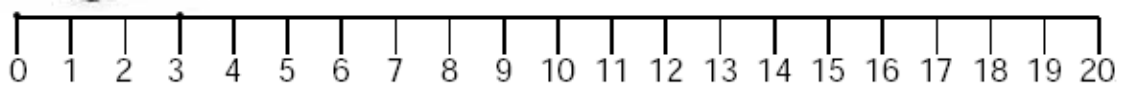


2) Realice la suma o la resta en la recta numérica

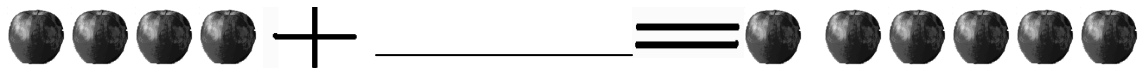
$3 + 5 =$



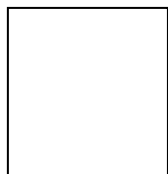
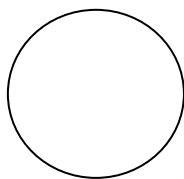
$9 - 4 =$



3) Realice un dibujo que represente la situación.



4) Una la figura con el nombre que le corresponde; por ejemplo, la palabra triángulo la une con la figura que representa un triángulo y así para las demás.

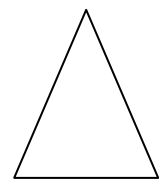


Triángulo

Cuadrado

Rectángulo

Círculo



5) Realice las siguientes operaciones básicas (sumas y restas).

$33 +$

$46 -$

$54 +$

$\underline{14}$

$\underline{23}$

$\underline{18}$

6) Haga corresponder mediante una flecha las sumas que den el mismo resultado, así si  $3 + 2 = 5$ , busque en la otra columna la suma que también da como resultado 5 y une estas dos sumas con una flecha o una raya.

$3 + 2$

$6 + 3$

$3 + 5$

$5 + 1$

$4 + 2$

$4 + 3$

$5 + 4$

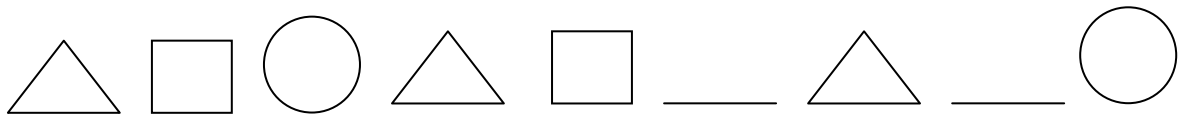
$1 + 4$

7) Llene los espacios en blanco con el número o con la figura que corresponde según la secuencia planteada.

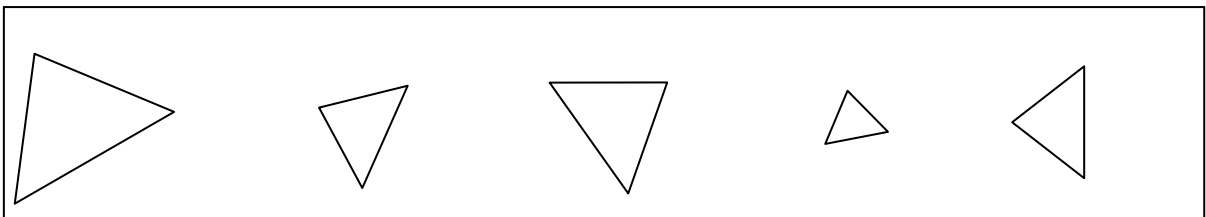
1, 2, 3, 4, \_\_, 6, 7, \_\_, 9, 10, 11, \_\_, 13, 14, \_\_, \_\_, \_\_, 18, 19, 20

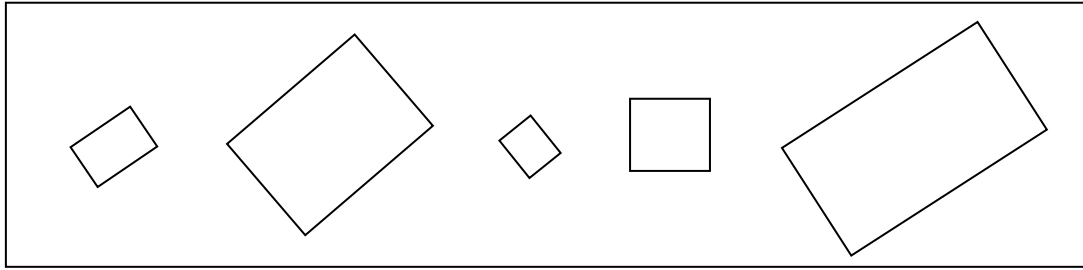
2, 4, 6, 8, \_\_, 12, \_\_, \_\_, 18, 20, \_\_, \_\_, \_\_, 28, 30

1, 3, 5, \_\_, 9, \_\_, 13, 15, \_\_, \_\_, \_\_, 23, 25, 27



8) Coloree de azul la figura más grande y de rojo la más pequeña





9. Llene la siguiente tabla de acuerdo con el siguiente conjunto de figuras.

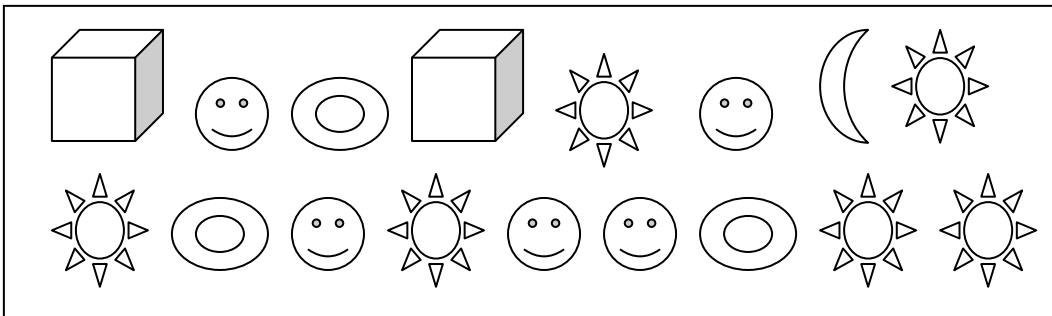
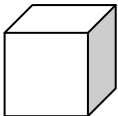

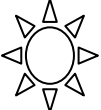
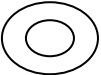



Figura	¿Cuántas hay?
	
	
	
	
	

ANEXO 5. PRUEBA ESCRITA (Nivel Intermedio)

Proyecto la Escuela Busca al Niño  
Grupo disciplinario de Matemáticas  
Evaluación Diagnóstica  
Nivel Intermedio

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Zona: \_\_\_\_\_

1. Resuelva los siguientes problemas.

- a) María salió de su casa con \$ 400; se encontró con su tío, y él le dio \$ 500; luego fue donde su abuela, quien le dio cierta cantidad de dinero. En total, María completó \$ 2000, ¿cuánto dinero le dio su abuela?

\$1000

\$ 900

\$ 1100

\$ 1200

- b) Una chocolatina vale \$ 300. Si se compran 4 de estas chocolatinas, ¿Cuánto se debe pagar?

\$ 120

\$ 304

\$ 900

\$ 1.200

- c) Para obtener la misma cantidad de dinero, un billete de \$ 2.000 lo puedo cambiar por

- 3 monedas de \$ 200, 2 monedas de \$ 500 y 7 monedas de \$100
- 5 monedas de \$ 200, 4 monedas de \$ 500 y 6 monedas de \$ 100
- 2 monedas de \$ 500, 2 monedas de \$ 200 y 6 monedas de \$ 100
- 3 monedas de \$ 500, 3 monedas de \$ 200 y 4 monedas de \$ 100

2 Resuelve

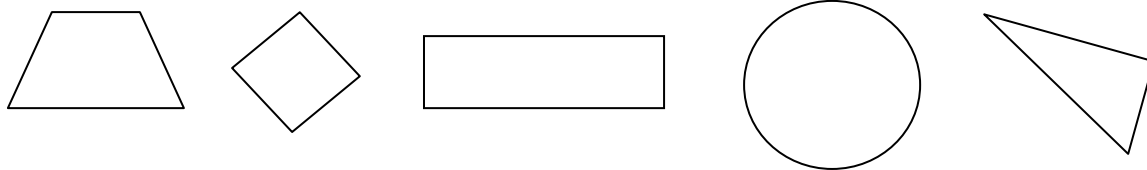
$$\begin{array}{r} 1238+ \\ 4382 \\ 10 \\ \hline 2111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1235 - \\ \hline 1198 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1386 X \\ \hline 2 \end{array}$$

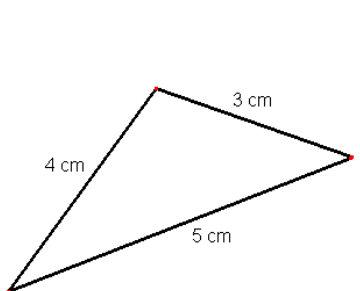
$$\begin{array}{r} 125 X \\ \hline 25 \end{array}$$

3. Una la figura con su nombre

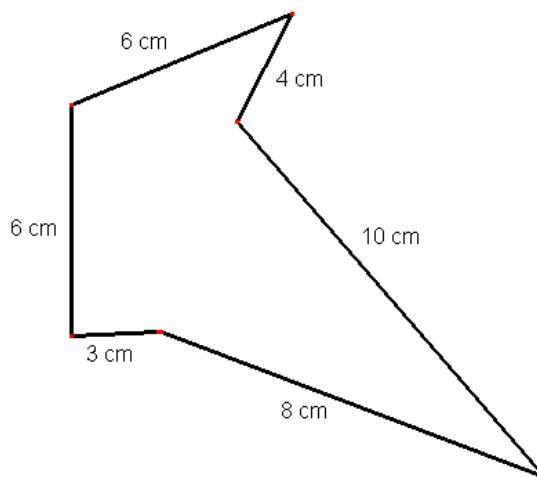


Triángulo      Rectángulo      Trapecio      Cuadrado      Círculo

4. Halle el perímetro de cada figura

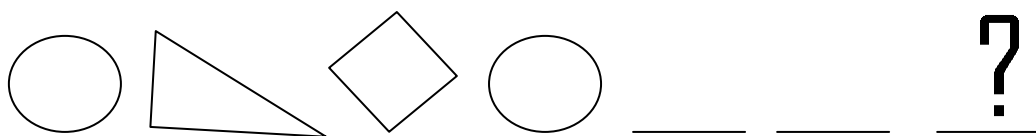


\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

5. ¿Qué figura va donde está el interrogante?

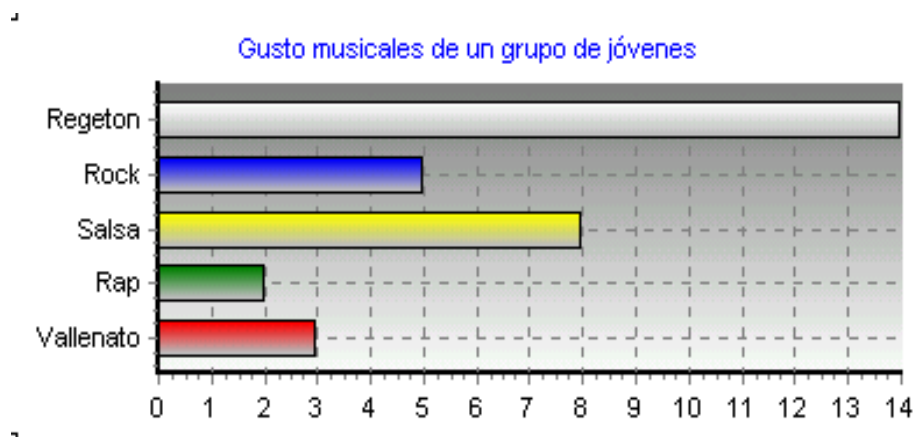


6. ¿Qué número va donde está el interrogante?

4, 8, 12, 16, \_\_, \_\_, \_\_, ?

1, 5, 9, 13, 17, \_\_, ?

7. El siguiente gráfico muestra los gustos musicales de un grupo de grado décimo en un colegio de Medellín. Datos obtenidos a partir de un cuestionario realizado con el objetivo de analizar las tendencias musicales del grupo.



Analiza el gráfico y responde las siguientes preguntas.

- ⇒ ¿Cuántos estudiantes prefieren regeton?
- ⇒ ¿Cuál es el tipo de música que tiene menor puntaje?
- ⇒ ¿Cuál ritmo musical obtuvo tres votos?
- ⇒ ¿Cuántos estudiantes prefieren salsa o Rock?
- ⇒ ¿Cuántos estudiantes votaron?

## ANEXO 6. PRUEBA ESCRITA (Nivel Avanzado)

Proyecto la Escuela Busca al Niño  
Grupo disciplinario de Matemáticas  
Evaluación Diagnóstica  
Nivel Avanzado

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Barrio: \_\_\_\_\_

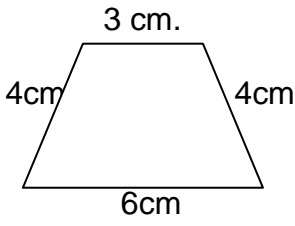
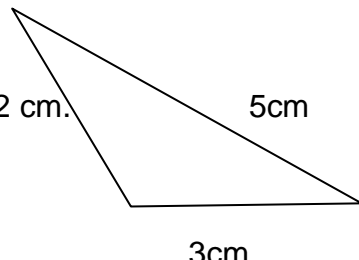
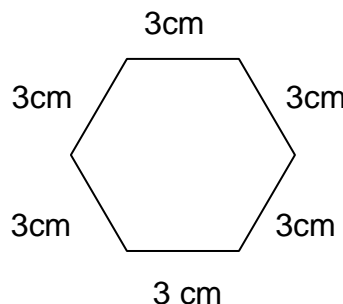
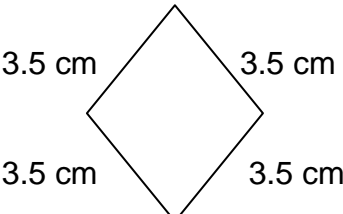
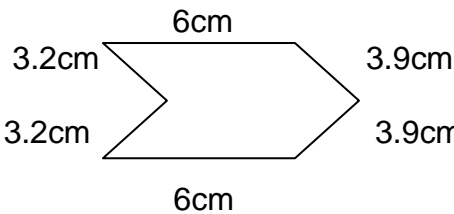
1) Resuelve los siguientes problemas:

a) Cesar realizó un viaje en el cual tuvo que coger varios transportes entre ellos 2 buses y 4 taxis, el primer taxi le cobró 3.000 pesos, el primer bus le cobró 2.500 pesos; sabiendo que el segundo taxi que cogió le costó 700 pesos más que el primero, el tercero 500 pesos más que el primero, y el cuarto taxi que cogió le costó 200 pesos menos que el primero. También se sabe que el segundo bus costó 300 pesos más que el primero. ¿Cuánto dinero gastó en total en el recorrido?

b) Carlos le pagan por cada día laborado 12.000 pesos, si se sabe que Carlos recibió por varios días de trabajo 72.000 pesos ¿Cuánto días trabajó Carlos?

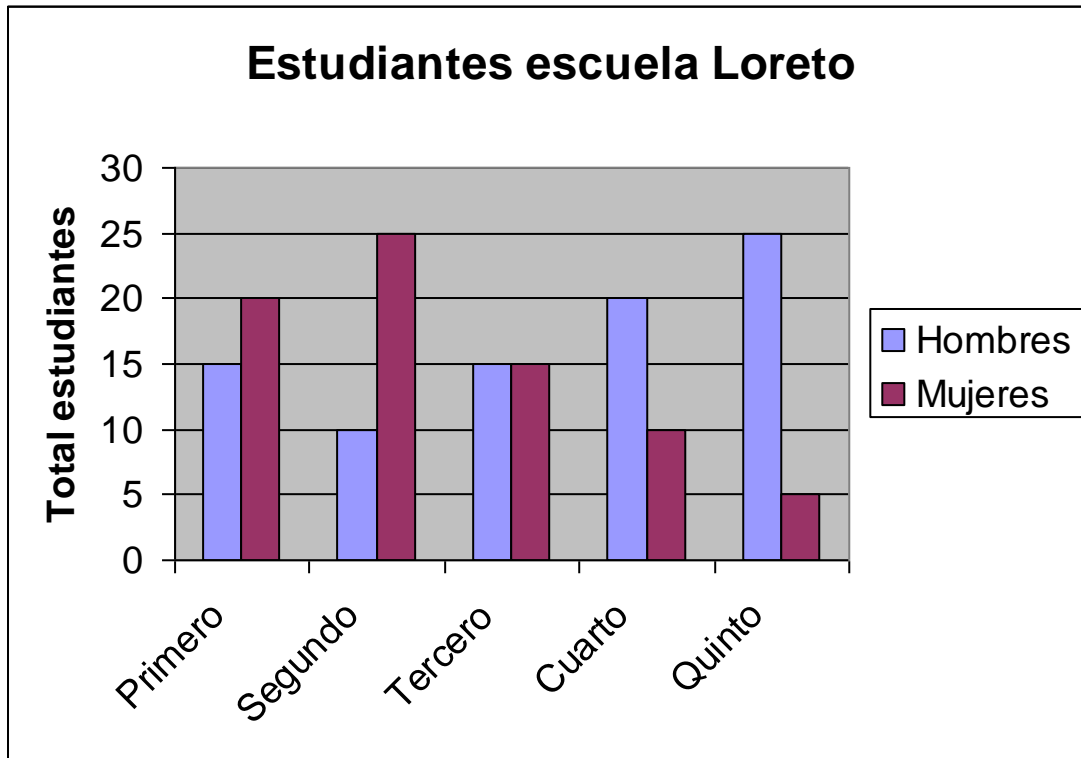
c) Deiber es un niño que está estudiando en tercero de primaria, y todos los días la mamá le da 1.000 pesos para comprar el algo, pero, esta semana, Deiber se comportó muy mal en el colegio y en castigo por esto la mamá decidió darle 100 pesos menos por cada día, es decir, el lunes le dio 900 pesos, el martes 800 pesos etc. ¿Cuánto dinero recibió Deiber el día viernes?, conociendo este dato y sabiendo que la mamá de Deiber continuó a la semana siguiente con el castigo. ¿Qué día de esa semana Deiber no llevaría nada al colegio?

2) Complete el cuadro.

	<b>NOMBRE</b>	<b>PERÍMETRO</b>
		
		
		
		



3) El siguiente gráfico muestra la cantidad de estudiantes de la sección primario de la escuela de Loreto.



Con base en los datos del gráfico responde los siguientes interrogantes.

¿Cuántos hombres hay en el grado primero?  
R/: \_\_\_\_\_

¿Cuántas mujeres hay en quinto? R: \_\_\_\_\_

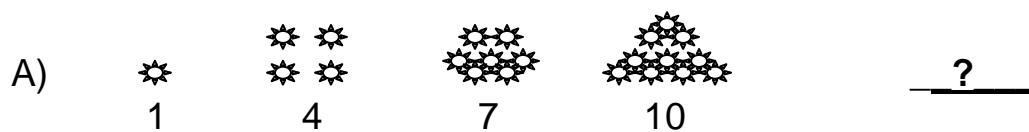
¿Cuántos estudiantes hay en tercero? R: \_\_\_\_\_

¿En cuál grado hay mayor número de estudiantes? R: \_\_\_\_\_

¿Cuántos hombres y mujeres hay en la escuela? R: \_\_\_\_\_

¿Qué grupo tiene 35 estudiantes? R: \_\_\_\_\_

4) Encuentra cada una de las incógnitas



B) 2, 4, 8, 16, \_\_\_\_, ?,

5) Escriba el número que debe ir en cada rectángulo para que se cumpla la igualdad.

A)  $145 + \square = 254$

C)  $30 / \square = 6$

B)  $50 - \square + 8 = 46$

D)  $10 + \square - 8 + 2 = 11 + \square$