

## PLAN DE ESTUDIOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA

IDENTIFICACION			
AREA	MATEMATICA		
ASIGNATURAS			
PROYECTOS DEL AREA	Proyecto de educación económica y financiera Proyecto cátedra de emprendimiento		
DOCENTES	AREA O ASIGNATURAS	CURSOS	IHS
María Graciela Mosquera Mosquera	Matemática	CLEI 02	

## 2. JUSTIFICACIÓN

A medida que ha evolucionado la historia de la humanidad, se ha desarrollado conjuntamente, la historia de las matemáticas, proporcionándole al ser humano un avance científico y tecnológico, el cual contribuye al desarrollo integral de una sociedad. Sin embargo, en la mayor parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, enmarcada en la Escuela, se ha llevado a manejar esta área de una forma mecánica y rutinaria, aspecto que conlleva a la presencia de dificultades en los procesos de razonamiento y comunicación.

Se pretende entonces, afianzar dichos procesos desde propuestas metodológicas consecuentes con los contextos y las necesidades de los educandos, con el fin de encaminarlos a una comprensión significativa de conceptos que los lleve a la solución de problemas y al desarrollo de habilidades pertinentes para enfrentar los avatares del diario vivir. Para lograr dar cuenta de ello, es necesario reflexionar sobre el aprendizaje de las matemáticas escolares, el cual está íntimamente vinculado a la didáctica utilizada por el maestro en el aula de clase.

La educación matemática como cualquier otra área, debe realizarse reconociendo que el estudiante aprende interactuando en su entorno y tomando de él los elementos esenciales que le sirven para dar respuesta a una

infinidad de problemas. En este sentido, los fenómenos y los objetos de la naturaleza le aportan la información inicial que conforma lo que algunos autores llaman "saber previo", "experiencias", "concepciones", "conocimiento natural", entre otros, esto sin dejar de lado la forma como los aprendizajes están y estarán determinados por las condiciones cognoscitivas, socioculturales y afectivas particulares de cada estudiante.

Así, continuando con las intencionalidades de la educación matemática, se hace perentorio en dicha Justificación, aludir a la importancia que tiene el rigor de la precisión en la formación intelectual y la contribución que le hace las matemáticas a éste, aspecto que conlleva a reflexiones críticas desde los principios misionales de las instituciones educativas de educación pública del

municipio de Medellín, siendo ellos los que dan cuenta de las verdaderas intencionalidades de esos propósitos propuestos en el PEI, donde es apremiante la búsqueda de una formación integral que le permita al estudiante construir su proyecto de vida desde lo científico, tecnológico y cultural, donde se busque favorecer el desarrollo de procesos y habilidades de pensamiento, por medio de propuestas metodológicas en las que las actividades de ésta área del conocimiento *estimulen la actividad y las operaciones mentales, activen la capacidad de razonamiento y de pensamiento crítico y creativo, generen procesos mentales superiores, contribuyan a la organización de la mente y a formar para la toma de decisiones y la formulación, análisis y solución de problemas.*

De otro lado, es importante que el Plan de Área, presente pautas claras y precisas para el desarrollo de las actividades a través del año lectivo, en procura de evitar *la improvisación y repetición, más bien, facilitar la formulación y logro de los propósitos propuestos.* Así mismo, ayudar al fortalecimiento paulatino del proceso de formación de los estudiantes, quien se caracterice por su capacidad de crítica, reflexión y análisis al enfrentar los conceptos y aplicarlos a experiencias de vida, como un paso más para alcanzar su

proyección en el campo profesional, familiar y personal.

### 3. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

*“El aprendizaje de las matemáticas [...] es un proceso complejo que requiere, para su análisis, considerar relaciones entre elementos pertenecientes a espacios referenciales tan variados como los relativos a los sujetos que aprenden (cognitivos, afectivos y socioculturales), los que definen – o se definen para – el objeto matemático y los relacionados con la didáctica de la matemática o vinculación entre los dos anteriores” (Mesa, 1998)*

Por tanto, los elementos presentados en el plan de área de la Institución Educativa Fundadores tienen una gran incidencia en el reconocimiento, manejo y cuidado de los contextos o ambientes expresados en los fundamentos misionales en los cuales se pretende promover la formación de un ser humano que se piense como parte fundamental, vital y transversal de la sociedad. Fomentando en él no solo aspectos socio-afectivos, cognitivos, psicomotores y habilidades comunicativas sino también conocimientos inter y transdisciplinarios que le permitan una proyección hacia la comunidad; por tanto, el área para aportar a esta proyección es necesario, que desde su práctica en el aula, promueva la reflexión de ideas lógicas y razonables y permita repensar la experiencia “personal” de los estudiantes; desde los diversos ámbitos que componen el ser y el hacer matemáticos.

Los habitantes del sector donde está ubicada la institución (Comuna 13) son de clase baja, provenientes de diferentes regiones del departamento de Antioquia y del país, producto de desplazamientos forzados, a causa de violencia y búsqueda de mejor calidad de vida a nivel económico. Actualmente, un alto porcentaje pertenece al sector del subempleo, desempeñándose como empleadas del servicio doméstico, conductores, ayudantes de construcción, pequeños comerciantes, vigilantes, recicladores y vendedores ambulantes.

Los hogares de los niños, niñas y jóvenes que asisten a nuestras aulas tienen diferentes conformaciones nucleares: un alto porcentaje proviene de familias monoparentales; que se unen para conformar familias extensas; mientras un porcentaje no tan elevado; proviene de familias nucleares. Sin embargo se evidencia que, aún estos, se hallan en condiciones afectivas poco favorables para su desarrollo integral. Éstos, constituyen una población muy flotante, pues se evidencia un traslado constante de domicilio por lo cual la permanencia de los estudiantes en la institución es temporal afectando su proceso de enseñanza – aprendizaje en el área.

Además, se observa que el establecimiento de la norma y el “incentivo” para estudiar, esta mediado por el maltrato físico, verbal y psicológico. Aunque, también en contradicción con lo anterior, se observan actitudes en algunos padres de familia, que tratan de compensar lo afectivo con lo material. Se considera que esto puede estar motivado por el bajo nivel de formación que poseen las familias responsables del acompañamiento de los estudiantes; quienes la mayor parte del tiempo permanecen solos en sus casas, con un vecino o un abuelo.

Como consecuencia de lo anterior, se observa que los estudiantes presentan diversas dificultades en el área, relacionadas con:

- Falta de un mayor afianzamiento de las operaciones fundamentales con los números naturales.
- Carencia del desarrollo histórico de los conceptos matemáticos.
- Dificultad para interpretar y analizar problemas propuestos y por ende mecanismos de solución.
- Falta de claridad y profundidad de los conceptos matemáticos vistos en los grados anteriores (se les olvida muy rápido lo aprendido y es necesario repetir muchos temas ya antes vistos)
- Necesidad de trabajar más en el área de geometría y estadística como

materias independientes o darle más seriedad a estas en el desarrollo del curso.

- Carencia de adecuados hábitos de estudio en sus hogares que les garanticen el éxito escolar.

Además se observa a nivel institucional la poca existencia de material bibliográfico adecuado para los diferentes grados, lo que no permite una mayor riqueza de las actividades del área y reduce el enfoque universal que debe darse a la asignatura; a lo cual se suma la poca utilización de los avances tecnológicos disponibles en la institución, lo que permitiría un avance sustancial en la articulación con la tecnología y los procesos pedagógicos de los contenidos del área.

La institución educativa se acoge a lo estipulado en el artículo 23 de la Constitución del 91, que reza en sus apartes “Para el logro de los objetivos de la educación básica, se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrá que ofrecer de acuerdo con el currículo y el proyecto educativo institucional” dentro de las cuales se encuentra el área de matemáticas (conformada por las asignaturas de matemáticas, geometría y estadística).

Igualmente, toma sus bases en la legislación, dentro de la cual es importante resaltar la posición legal que amerita la inclusión de las matemáticas en el pensum educativo, toda vez que en los fines de la educación emanada en la Ley 115 de febrero 4 de 1994, deja implícita su necesidad en la formación integral de los estudiantes. Así mismo, el decreto 1860 de 1994 en su artículo 34 ratifica la obligatoriedad del área dentro del plan de estudios cuando afirma en sus apartados *“En el plan de estudios se incluirán las áreas del conocimiento definidas como obligatorias y fundamentales en los nueve grupos enumerados en el artículo 23 de la ley 115 de 1994 [...]”*

Esto, además teniendo en cuenta las exigencias de la Constitución Política de 1991 en su Artículo 67.

Así, la Institución Educativa Fundadores del municipio de Medellín incluye esta área y la fundamenta en la autonomía institucional para establecer en su currículo áreas básicas que induzcan al orden organizacional (Ley 115 de Febrero 4 de 1994).

Por su parte, el área se planea teniendo en cuenta las especificaciones aportadas en el artículo 3º del decreto 0230 acerca del plan de estudios, donde expresa la necesidad de especificar *“La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área ... la distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo... los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado [... y] los criterios y procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos...”* entre otros.

Por esto, en la institución se ha determinado como prioritaria la construcción del plan de estudios en el cual se enfatice en el fortalecimiento de los procesos matemáticos básicos desde los grados inferiores, garantizando no solo el aprendizaje de los conceptos y procedimientos propios de la matemática, la geometría y la estadística sino también el estímulo y consolidación de hábitos de estudio y el descubrimiento de la importancia de estas en lo social, más allá de la academia.

En este proceso de construcción del plan de área se toman como punto de partida dos documentos emanados del ministerio de Educación Nacional: los lineamientos curriculares (1994) y los estándares de matemáticas (2002), en los cuales se consideran como vehiculizadores del quehacer en el aula el planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático

(formulación, argumentación, demostración) y la comunicación matemática, consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).

Además, de los estándares se asumen como referentes los cinco tipos de pensamiento: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Sabemos que las matemáticas se relacionan con el desarrollo del pensamiento racional (razonamiento lógico, abstracción, rigor y precisión), el pensamiento lecto – escritor (pensamiento creativo y productor) que son esenciales para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología pero además – y esto no siempre ha sido reconocido y divulgado -- contribuye a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones tanto de la vida nacional como local.

Estas son las razones por las cuales la sociedad colombiana, que se conforma con el consumo de tecnología aún no ingresa al mercado de producción. Por esto, para pensar en el desarrollo debemos creer científica y tecnológicamente, para aspirar a un crecimiento económico que permita la dignificación de la vida de todos los colombianos. Esto solo se puede lograr replanteando en forma coherente y conveniente la educación en las ciencias que se imparten en nuestros centros educativos y sobre todo en las matemáticas que nos dan un paso seguro al entendimiento de la tecnología, la ingeniería y la naturaleza del mundo que nos rodea.

Las matemáticas deben volverse en las instituciones educativas una oportunidad para que los niños y adolescentes descubran retos significativos que les den herramientas para desenvolverse en diferentes situaciones dentro y fuera de la escuela.

Sin embargo, para que ello ocurra urgente que se asuma el trabajo centrado en el desarrollo de competencias buscando equilibrar “el saber qué”, “el saber cómo hacer” y “el saber ser”, facilitando desde las matemáticas, el desarrollo de habilidades y destrezas que le permitan, mediante el razonamiento, el análisis y la reflexión interpretar diversos modelos en términos matemáticos; la proposición y planteamiento de problemas prácticos y teóricos mediante su formulación matemática; simular y estructurar a partir de datos intuitivos y empíricos, partiendo de las bases matemáticas que ha adquirido durante su formación y la argumentación y justificación del porqué de los modelos matemáticos a utilizar en la resolución de problemas prácticos y teóricos específicos de las diferentes áreas de la matemática, utilizando lenguaje y simbología apropiados para las representaciones que requiera.

Para dar viabilidad a esta meta institucional, en el área, se utiliza una metodología activa, la cual si bien procura un aprendizaje que se inicia y se nutre con la experiencia física y el contacto directo con objetos ya conocidos, tiene como meta la activación de la mente y el desarrollo de sus potencialidades, de tal manera que esa misma experiencia física sea a la vez experiencia lógico matemática.

Así mismo, como estrategias generadoras de competencias, se enfrenta al estudiante con situaciones problema, las cuales se definen desde los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) como *“un espacio de interrogantes referente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de los algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático”*. Para este fin el profesor debe desarrollar con anterioridad, talleres y actividades de los contenidos pragmáticos en donde el estudiante ve la oportunidad de usar y desarrollar sus

capacidades.

En este proceso se destaca el aprendizaje autónomo el cual conduce al estudiante a ser responsable de su propio aprendizaje y hace que el docente busque las estrategias adecuadas para tal fin, sin descuidar los demás parámetros establecidos por el Ministerio de Educación.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **4.1. OBJETIVO GENERAL DEL AREA**

Al finalizar el año escolar los estudiantes de la institución Educativa Fundadores, estarán en capacidad de analizar, interpretar e inferir diferentes situaciones, mediante el desarrollar competencias y diferentes situaciones problema, desde los diferentes pensamientos matemáticos, como herramientas de formación aplicables en la construcción del sujeto y para el sujeto de manera integral, favoreciendo la creatividad, autonomía y el auto aprendizaje para un mejor desempeño en el ámbito social, político, cultural, empresarial y tecnológico, de acuerdo al medio en el que se desenvuelve.

##### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

###### **OBJETIVOS DE LA LEY 115 DE 1994**

**ARTICULO 20.** Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica:

- a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación

con la sociedad y el trabajo;

b) Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente;

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana;

d) Propiciar el conocimiento y comprensión de la realidad nacional para consolidar los valores propios de la nacionalidad colombiana tales como la solidaridad, la tolerancia, la democracia, la justicia, la convivencia social, la cooperación y la ayuda mutua;

e) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.

y f) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano

**ARTICULO 21.** Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

a) La formación de los valores fundamentales para la convivencia en una sociedad democrática, participativa y pluralista;

b) El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para

manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos;

- c) La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;
- d) La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad;
- e) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente;
- f) La formación para la participación y organización infantil y la utilización adecuada del tiempo libre;

**ARTICULO 22.** Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. Los cuatro (4) grados subsiguientes de la educación básica que constituyen el ciclo de secundaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

- a) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana

b) El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente.

c) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas.

d) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

e) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo.

**ARTICULO 30.** Objetivos específicos de la educación media académica. Son objetivos específicos de la educación media académica:

a) La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando;

b) La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;

c) La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social;

d) El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del

conocimiento de acuerdo con las potencialidades e intereses;

e) La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno;

f) El fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y de servicio social;

g) La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad y la comprensión de los valores éticos, morales, religiosos y de convivencia en sociedad,

y h) El cumplimiento de los objetivos de la educación básica contenidos en los literales b) del artículo 20, c) del artículo 21 y c), e), h), i), k), ñ) del artículo 22 de la presente Ley.

**ARTICULO 33.** Objetivos específicos de la educación media técnica. Son objetivos específicos de la educación media técnica:

a) La capacitación básica inicial para el trabajo;

b) La preparación para vincularse al sector productivo y a las posibilidades de formación que éste ofrece,

y c) La formación adecuada a los objetivos de educación media académica, que permita al educando el ingreso a la educación superior.

**OBJETIVOS DEL AREA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FUNDADORES**

- Generar en todos los estudiantes una actitud favorable hacia las matemáticas y estimular en ellos el Interés por su estudio.
- Desarrollar en los estudiantes una sólida comprensión de los conceptos, procesos y estrategias básicas de la matemática e igualmente, la capacidad de utilizar todo ello en la solución de problemas.
- Desarrollar en los estudiantes la habilidad para reconocer la presencia de las matemáticas en diversas situaciones de la vida real.
- Suministrar a los estudiantes el lenguaje apropiado que les permita comunicar de manera eficaz sus ideas y experiencias matemáticas.
- Estimular en los estudiantes el uso creativo de las matemáticas para expresar nuevas ideas y descubrimientos, así como para reconocer los elementos matemáticos presentes en otras actividades creativas.
- Retar a los estudiantes a lograr un nivel de excelencia que corresponda a su etapa de desarrollo.

## **5. MARCO LEGAL**

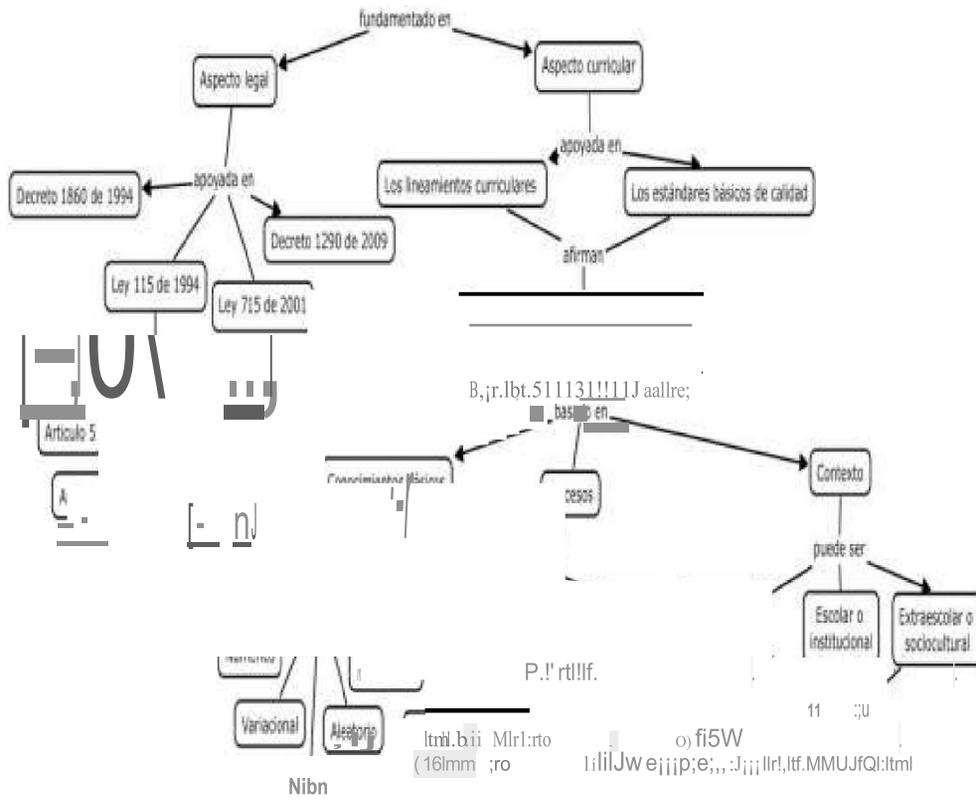
El marco legal, en el que se sustenta el plan de área de matemáticas, parte de los referentes a nivel normativo y curricular que direccionan esta disciplina. En primera instancia hacemos referencia a la Constitución Nacional, que establece en su artículo 67 “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás

bienes y valores de la cultura". 19EL PLAN DE ÁREA DE MATEMÁTICAS Sustentado en el artículo 67 de la Constitución Nacional, se fundamenta la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), la cual en su artículo 4º plantea: "Calidad y cubrimiento del servicio. Corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento". Los artículos 20, 21 y 22 de la misma ley determinan los objetivos específicos para cada uno de los ciclos de enseñanza en el área de matemáticas, considerándose como área obligatoria en el artículo 23 de la misma norma. El Decreto 1.860 de 1994 hace referencia a los aspectos pedagógicos y organizativos, resaltándose, concretamente en el artículo 14, la recomendación de expresar la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, en los que interviene para su cumplimiento las condiciones sociales y culturales; dos aspectos que sustentan el accionar del área en las instituciones educativas. Otro referente normativo y sustento del marco legal es la Ley 715 de 2001, que en su artículo 5 expresa: "5.5. Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía de las instituciones educativas y de la especificidad de tipo regional" y "5.6 Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación". En concordancia con las Normas Técnicas Curriculares, es necesario hacer referencia a los "documentos rectores", tales como Lineamientos curriculares y Estándares básicos de competencias, los cuales son documentos de carácter académico establecidos como referentes que todo maestro del área debe conocer y asumir, en sus reflexiones pedagógicas y llevados a la práctica con los elementos didácticos que considere. En cuanto a los Lineamientos Curriculares en Matemáticas publicados por el MEN en 1998, se exponen reflexiones referente a la matemática escolar, dado que muestran en parte los principios filosóficos y didácticos del área estableciendo relaciones entre los

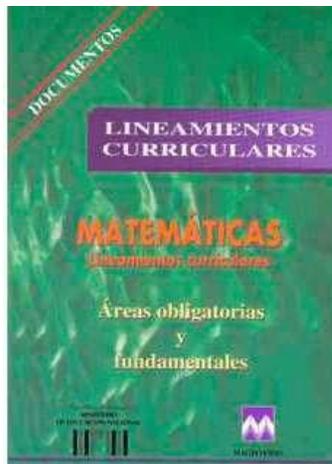
conocimientos básicos, los procesos y los contextos, mediados por las situaciones problemas y la evaluación, componentes que contribuyen a orientar, en gran parte, las prácticas educativas del maestro y posibilitar en el estudiante la exploración, la conjetura, el razonamiento, la comunicación y el desarrollo del pensamiento matemático. En la construcción del proceso evaluativo, retomamos las orientaciones establecidas en el Documento N° 11 “Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1.290 de 2009” en el cual se especifican las bases de la evaluación en las diferentes áreas y las opciones que tienen las instituciones de consensar aspectos propios según las necesidades y contextos particulares, centralizados en los consejos académicos. Consecuentemente con 20EL PLAN DE ÁREA DE MATEMÁTICAS la base de evaluar procesos formativos, retomamos los Estándares básicos de competencias ciudadanas (2006), los cuales establecen los aspectos básicos en los cuales cualquier ciudadano puede desarrollarse dentro de una sociedad, proponiendo la escuela como uno de los principales actores y en nuestro caso desde el área de matemáticas. Finalmente, los Estándares básicos de competencias (2006), es un documento que aporta orientaciones necesarias para la construcción del currículo del área, permitiendo la planeación y evaluación de los niveles de desarrollo de las competencias básicas que van alcanzando los estudiantes en el transcurrir de su vida estudiantil.

La ilustración, nos posibilita establecer las relaciones legales y académicas en la estructura curricular en matemáticas, teniendo en cuenta que la institución complementa la estructura en correspondencia con los acuerdos que se establecen a nivel particular.

Estructura curricular del área de matemáticas



## 6. LINEAMIENTOS CURRICULARES



### REFERENTES CURRICULARES

#### A. Una reflexión sobre diferentes concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas

Antes de abordar esta reflexión nos parece pertinente hacer referencia a una exploración realizada con cerca de 100 docentes de diferentes niveles de la enseñanza básica y con algunos estudiantes del programa de Especialización en docencia de las matemáticas, acerca de sus concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas y la naturaleza del conocimiento matemático escolar con el objeto de contrastar dichas concepciones con las planteadas en literatura especializada, así como con las percibidas por nosotros a lo largo de nuestra experiencia.

Con respecto a las matemáticas, algunos docentes encuestados las asumen como un cuerpo estático y unificado de conocimientos, otros las conciben como un conjunto de estructuras interconectadas, otros simplemente como un conjunto de reglas, hechos y herramientas; hay quienes las describen como la ciencia de los números y las demostraciones.

En lo que al hacer matemático se refiere, algunos profesores lo asocian con la actividad de solucionar problemas, otros con el ordenar saberes matemáticos

establecidos y otros con el construir nuevos saberes a partir de los ya conocidos, siguiendo reglas de la lógica.

El conocimiento matemático escolar es considerado por algunos como el conocimiento cotidiano que tiene que ver con los números y las operaciones, y por otros, como el conocimiento matemático elemental que resulta de abordar superficialmente algunos elementos mínimos de la matemática disciplinar.

En general consideran que las matemáticas en la escuela tienen un papel esencialmente instrumental, que por una parte se refleja en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y, por otra, en el desarrollo del pensamiento lógico-formal.

Trataremos de explorar el origen de algunas de las concepciones anteriormente descritas, a la luz de posturas teóricas de filósofos, de matemáticos y de educadores matemáticos, desde diferentes ámbitos, con el propósito fundamental de analizar las implicaciones didácticas de dichas concepciones.

¿De dónde provienen las concepciones acerca del conocimiento matemático escolar?

La historia da cuenta de siglos y siglos de diversas posiciones y discusiones sobre el origen y la naturaleza de las matemáticas; es decir, sobre si las matemáticas existen fuera de la mente humana o si son una creación suya; si son exactas e infalibles o si son falibles, corregibles, evolutivas y provistas de significado como las demás ciencias.

#### **a) El Platonismo**

Éste considera las matemáticas como un sistema de verdades que han

existido desde siempre e independientemente del hombre. La tarea del matemático es descubrir esas verdades matemáticas, ya que en cierto sentido está “sometido” a ellas y las tiene que obedecer. Por ejemplo, si construimos un triángulo de catetos  $c$ ,  $d$  y de hipotenusa  $h$ , entonces irremediablemente encontraremos que:  $h^2 = c^2 + d^2$ .

El Platonismo reconoce que las figuras geométricas, las operaciones y las relaciones aritméticas nos resultan en alguna forma misteriosas; que tienen propiedades que descubrimos sólo a costa de un gran esfuerzo; que tienen otras que nos esforzamos por descubrir pero no lo conseguimos, y que existen otras que ni siquiera sospechamos, ya que las matemáticas trascienden la mente humana, y existen fuera de ella como una “realidad ideal” independiente de nuestra actividad creadora y de nuestros conocimientos previos.

¿Cuántos de nuestros profesores y alumnos pertenecerán, sin proponérselo, y más aún sin saberlo, al Platonismo? ¿Cuáles implicaciones favorables y cuáles desfavorables se pueden originar en esa situación?

¿Cuál sería, para la corriente del Platonismo, un concepto de pedagogía activa coherente con su posición filosófica?

## **b) El Logicismo**

Esta corriente de pensamiento considera que las matemáticas son una rama de la Lógica, con vida propia, pero con el mismo origen y método, y que son parte de una disciplina universal que regiría todas las formas de argumentación. Propone definir los conceptos matemáticos mediante términos lógicos, y reducir los teoremas de las matemáticas, los teoremas de la Lógica, mediante el empleo de deducciones lógicas.

Prueba de lo anterior es la afirmación de que “La Lógica matemática es una

ciencia que es anterior a las demás, y que contiene las ideas y los principios en que se basan todas las ciencias” (DOU, 1970: 59), atribuida a Kurt Gödel (1906) y que coincide, en gran medida, con el pensamiento aristotélico y con el de la escolástica medieval. Claro que hay que tener en cuenta que para los antiguos, la Lógica era más un arte que una ciencia: un arte que cultiva la manera de operar válidamente con conceptos y proposiciones; un juego de preguntas y respuestas; un pasatiempo intelectual que se realizaba en la Academia de Platón y en el Liceo de Aristóteles, en el que los contendientes se enfrentaban entre sí mientras el público aplaudía los ataques y las respuestas.

Esta corriente reconoce la existencia de dos Lógicas que se excluyen mutuamente: la deductiva y la inductiva. La deductiva busca la coherencia de las ideas entre sí; parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas. La inductiva procura la coherencia de las ideas con el mundo real; parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales, siempre provisorias, que va refinando a través de experiencias y contrastaciones empíricas.

Una de las tareas fundamentales del Logicismo es la “logificación” de las matemáticas, es decir, la reducción de los conceptos matemáticos a los conceptos lógicos. El primer paso fue la reducción o logificación del concepto de número. En este campo se destaca el trabajo de Gottlob Frege (1848-1925) quien afirma “...espero haber hecho probable que las leyes aritméticas son juicios analíticos y por tanto a priori. Según ello, la aritmética no sería más que una lógica más desarrollada; todo teorema aritmético sería una ley lógica aunque derivada. Las aplicaciones de la aritmética a la explicación de los fenómenos naturales serían un tratamiento lógico de los hechos observados; computación sería inferencia. Las leyes numéricas no necesitan, como pretende Baumann, una confirmación práctica para que sean aplicables al mundo externo, puesto que en el mundo externo, la

totalidad del espacio y su contenido, no hay conceptos, ni propiedades de conceptos, ni números. Por tanto las leyes numéricas no son en realidad aplicables al mundo externo: no son leyes de la naturaleza. Son, sin embargo, aplicables a los juicios, los cuales son en verdad cosas de la naturaleza: son leyes de las leyes de la naturaleza...” (DOU, 1970: 62-63).

Frege hizo grandes aportes a lo que hoy conocemos como Lógica matemática: cálculo proposicional, reglas para el empleo de los cuantificadores universales y existenciales, y el análisis lógico del método de prueba de inducción matemática.

El Logicismo, lo mismo que otras teorías sobre fundamentos de las matemáticas, tiene que afrontar el delicado reto de evitar caer en las paradojas, sin que haya conseguido una solución plenamente satisfactoria, después de un siglo de discusiones y propuestas alternativas. Entre los problemas que reaparecen en la discusión sobre filosofía de las matemáticas, está el de la logificación o aritmetización del continuo de los números reales: ¿Se puede entender lo continuo (los reales) a partir de lo discreto (aritmética de los naturales)? ¿Cuál es, como docentes o como estudiantes, nuestra posición frente a esta forma de concebir las matemáticas y la Lógica?

### **c) El Formalismo**

Esta corriente reconoce que las matemáticas son una creación de la mente humana y considera que consisten solamente en axiomas, definiciones y teoremas como expresiones formales que se ensamblan a partir de símbolos, que son manipulados o combinados de acuerdo con ciertas reglas o convenios preestablecidos. Para el formalista las matemáticas comienzan con la inscripción de símbolos en el papel; la verdad de la matemática formalista radica en la mente humana pero no en las

construcciones que ella realiza internamente, sino en la coherencia con las reglas del juego simbólico respectivo. En la actividad matemática, una vez fijados los términos iniciales y sus relaciones básicas, ya no se admite nada impreciso u oscuro; todo tiene que ser perfecto y bien definido. Las demostraciones tienen que ser rigurosas, basadas únicamente en las reglas del juego deductivo respectivo e independiente de las imágenes que asociemos con los términos y las relaciones.

¿Qué tanto énfasis formalista hay en la educación matemática en nuestros establecimientos educativos? ¿Qué actitud produce este tratamiento formalista en la mayoría de nuestros alumnos? ¿Qué piensan ellos sobre esto? ¿Qué clase de implicaciones tiene este hecho en el desarrollo integral y pleno de los estudiantes?

#### **d) El Intuicionismo**

Considera las matemáticas como el fruto de la elaboración que hace la mente a partir de lo que percibe a través de los sentidos y también como el estudio de esas construcciones mentales cuyo origen o comienzo puede identificarse con la construcción de los números naturales.

Puede decirse que toda la matemática griega, y en particular la aritmética, es espontáneamente intuicionista, y que la manera como Kant concebía la aritmética y la geometría es fundamentalmente intuicionista, por más que el Intuicionismo como escuela de filosofía de las matemáticas se haya conformado sólo a comienzos del siglo XX.

El principio básico del Intuicionismo es que las matemáticas se pueden construir; que han de partir de lo intuitivamente dado, de lo finito, y que sólo existe lo que en ellas haya sido construido mentalmente con ayuda de la intuición.

El fundador del Intuicionismo moderno es Luitzen Brouwer (1881-1968), quien considera que en matemáticas la idea de existencia es sinónimo de constructibilidad y que la idea de verdad es sinónimo de demostrabilidad. Según lo anterior, decir de un enunciado matemático que es verdadero equivale a afirmar que tenemos una prueba constructiva de él. De modo similar, afirmar de un enunciado matemático que es falso significa que si suponemos que el enunciado es verdadero tenemos una prueba constructiva de que caemos en una contradicción como que el uno es el mismo dos.

Conviene aclarar que el Intuicionismo no se ocupa de estudiar ni de descubrir las formas como se realizan en la mente las construcciones y las intuiciones matemáticas, sino que supone que cada persona puede hacerse consciente de esos fenómenos. La atención a las formas como ellos ocurren es un rasgo característico de otra corriente de los fundamentos de las matemáticas: el Constructivismo, al cual nos referimos enseguida.

#### **e) El Constructivismo**

Está muy relacionado con el Intuicionismo pues también considera que las matemáticas son una creación de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser contruidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos. Con las ideas constructivistas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845-1918): “La esencia de las matemáticas es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis” (Davis, Hersh, 1988: 290).

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por

la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar.

¿En qué medida el trabajo en clase de matemáticas tiene un enfoque constructivista? ¿Qué implicaciones se derivan de ese enfoque para el desarrollo integral de los estudiantes?

¿Qué tanta compatibilidad o incompatibilidad hay entre las corrientes mencionadas? ¿Qué relación tienen con el currículo de matemáticas?

Tal vez resulte provechoso para docentes y estudiantes hacer una reflexión en torno a este tema de la filosofía de las matemáticas, y en torno a preguntas como las formuladas. Podría optarse por la realización de mesas redondas con todo el curso o varios cursos. Una reunión previa de los profesores de matemáticas, y una serie de lecturas y discusiones entre colegas, pueden ayudar a que esas mesas redondas sean más fructíferas, más animadas y más productivas para el cambio de actitud de profesores y alumnos hacia las matemáticas (MEN, 1991: 30 -32).

## **B. Una nueva visión del conocimiento matemático en la escuela**

En los últimos años, los nuevos planteamientos de la filosofía de las matemáticas, el desarrollo de la educación matemática y los estudios sobre sociología del conocimiento, entre otros factores, han originado cambios profundos en las concepciones acerca de las matemáticas escolares. Ha sido importante en este cambio de concepción, el reconocer que el conocimiento matemático, así como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que

interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que, además, es en el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática de las nuevas generaciones y por ello la escuela debe promover las condiciones para que ellas lleven a cabo la construcción de los conceptos matemáticos mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos.

El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales.

Estas reflexiones han dado lugar a que la comunidad de educadores matemáticos haya ido decantando una nueva visión de las matemáticas escolares basada en:

- Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.
- Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.
- Considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente Ministerio de Educación Nacional para el desarrollo de habilidades de pensamiento.
- Reconocer que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todo ciudadano.
- Comprender y asumir los fenómenos de transposición didáctica. I

Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.

- Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas.

En primer lugar, para aceptar que el conocimiento matemático es el resultado de una evolución histórica se requiere profundizar en el análisis de este proceso, análisis que transforma el conocimiento de áridos hechos y destrezas en conocimiento ansioso y tesoneramente buscado, construido por seres humanos que se corren arduos y largos caminos, esto es, la perspectiva histórica conlleva a concebir la matemática como una ciencia humana por ende no acabada ni constituida por verdades infalibles, en ocasiones falible pero capaz de corregir sus errores; a su vez este análisis permite alcanzar un conocimiento más profundo de la matemática misma ya que en el proceso histórico los objetos matemáticos aparecen en su verdadera perspectiva.

El conocimiento de la historia proporciona además una visión dinámica de las matemáticas y permite apreciar cómo sus desarrollos han estado relacionados con las circunstancias sociales y culturales e interconectados con los avances de otras disciplinas, lo que trae consigo importantes implicaciones didácticas: posibilidad de conjeturar acerca de desarrollos futuros, reflexión sobre limitaciones y alcances en el pasado, apreciación de las dificultades para la construcción de nuevo conocimiento.

Es importante resaltar que el valor del conocimiento histórico al abordar el conocimiento matemático escolar no consiste en recopilar una serie de anécdotas y curiosidades para presentarlas ocasionalmente en el aula. El conocimiento de la historia puede ser enriquecedor, entre otros aspectos, para orientar la comprensión de ideas en una forma significativa, por ejemplo, en lugar de abordar los números enteros desde una perspectiva netamente estructural a la cual se llegó después de trece siglos de maduración, podrían considerarse aquellos momentos culminantes en su desarrollo para proporcionar aproximaciones mas

intuitivas a este concepto; para poner de manifiesto formas diversas de construcción y de razonamiento; para enmarcar temporal y espacialmente las grandes ideas y problemas junto con su motivación y precedentes y para señalar problemas abiertos de cada época, su evolución y situación actual.

Respecto a las relaciones existentes entre cultura y matemáticas, numerosas investigaciones se han ocupado de ellas, algunas se han centrado en la relación entre cultura y aprendizaje. Revisiones al respecto han sido elaboradas por Bacon y Carter (1991) y han tomado como base el análisis de las diferencias entre colectivos respecto a estilos perceptuales, desarrollo espacial, resolución de problemas, lenguaje, reconocimiento de invariantes y actitudes culturales hacia el aprendizaje. Como resultado de estas investigaciones, por una parte, se reconoce hoy el contexto cultural como elemento importante que puede proveer al individuo de aptitudes, competencias y herramientas para resolver problemas y para representar las ideas matemáticas, lo que explica que una determinada cultura desarrolle más significativamente unas u otras ramas de la matemática, sin querer esto decir desde luego que la aptitud matemática sea privilegio de una cultura o grupo. De otro lado, vale la pena destacar especialmente cómo a partir de estas investigaciones se ha podido establecer el hecho de que diferentes culturas han llegado a desarrollos matemáticos similares trabajando independientemente y que han realizado actividades matemáticas semejantes, como el contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar, actividades éstas que resultan ser universales. Estos elementos analizados en profundidad han permitido a su vez identificar componentes epistemológicas del conocimiento matemático.

Como una consecuencia fundamental de esta perspectiva cultural la educación matemática debería conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura y a la construcción de significados socialmente compartidos, desde luego sin dejar de lado los elementos de la cultura matemática universal construidos por el hombre a través de la historia durante los últimos seis mil años.

Es de anotar además que dentro de esta misma perspectiva, los alumnos aportan su propia cultura al aula de matemáticas y a su vez los matemáticos trabajan desde su propia cultura, constituida esta última por su hacer y por los elementos que integran su práctica. Hacer que tiene que ver por ejemplo, con la discusión al interior de esta comunidad acerca de qué matemáticas y qué formas de demostración son consideradas válidas, y elementos tales como el Hacer matemáticas implica que uno se ocupe de problemas, pero a veces se olvida que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrarles soluciones. Ministerio de Educación Nacional lenguaje, los problemas abiertos, sus formas de argumentación y un conjunto de teorías que integran sus ideas sobre cómo se deben llevar a la práctica las matemáticas.

En la década de los ochenta se empezó a reconocer a nivel mundial que el énfasis dado en la matemática básica a lo estructural había sido exagerado y de consecuencias negativas como se mencionó anteriormente. A raíz de esto se empezó a rescatar el valor de lo empírico y de lo intuitivo en los procesos de construcción del conocimiento matemático en la escuela. Esto ha llevado a involucrar significativamente la manipulación y la experiencia con los objetos que sirven de apoyo a los procesos de construcción sin restar importancia desde luego a la comprensión y a la reflexión, que posteriormente deben conducir a la formalización rigurosa.

La didáctica que asume la matemática como un legado cultural inmodificable que debe ser transmitido al estudiante, conlleva la concepción de que el profesor es un transmisor del conocimiento y el estudiante un receptor pasivo que asimila dicho conocimiento, pero la experiencia nos ha mostrado que el significado del mensaje enviado por el profesor no es el mismo significado del que da cuenta el estudiante, bastaría con analizar por ejemplo los niveles de logro en el área de matemáticas en general.

Lo anterior ha llevado a replantear dentro de la práctica y el discurso didáctico los modelos de enseñanza; frente al modelo de enseñanza tradicional que privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto, están los modelos de enseñanza que toman como referente la perspectiva constructivista. Para estos últimos es la actividad del sujeto la que resulta primordial: no hay “objeto de enseñanza” sino “objeto de aprendizaje”; a partir de las estructuras que ya posee, de sus concepciones previas, el sujeto construye nuevos significados del objeto de aprendizaje, los socializa, los contrasta con los significados de otros y con el conocimiento disciplinar socialmente aceptado.

Pero es importante anotar aquí que el conocimiento matemático no se genera de modo rápido y acabado, todo proceso de aprendizaje es lento y nunca está totalmente concluido (con frecuencia, como lo comenta el doctor Miguel de Guzmán en su libro *La enseñanza de las ciencias y de las matemáticas*, sorprende el descubrimiento de nuevas e insólitas relaciones que proporcionan visiones fecundas aún a sujetos que tienen un conocimiento matemático ya consolidado); la red de relaciones entre conceptos y estructuras matemáticas es prácticamente inagotable, permite generar continuamente nuevos procedimientos y algoritmos; no es posible pues, dar por terminado el dominio de ningún concepto en un breve período de tiempo, ni pretender que se logre automáticamente una conexión significativa entre un conocimiento nuevo y aquellos conocimientos previamente establecidos.

En el terreno didáctico a la relación sujeto -objeto debe sumarse la dimensión social del proceso educativo; en efecto, la dimensión social nos sugiere que en un proceso de aprendizaje aparte del aspecto puramente cognitivo, de cómo asimila el estudiante, hay que considerar qué asimila, lo cual proviene del entorno social que entrega ya legitimadas como objetos de enseñanza determinadas estructuras conceptuales. La institución escolar que constituye el entorno social recoge como objetos de enseñanza las transposiciones de objetos conceptuales creados en el dominio de la investigación matemática, esto nos enfrenta a lo que parecen dos

formas diferentes de conocimiento: el que se construye dentro de la práctica de la investigación en el interior de la matemática (saber académico) y el que se transforma en conocimiento enseñable como resultado de una transposición didáctica. Un buen proceso de transposición debería permitir al estudiante deconstruir el conocimiento transpuesto para recuperar un significado más profundo, esto es, más próximo al saber académico.

El papel del docente desde la perspectiva descrita anteriormente, cambia de manera radical. No será desde luego ni un simple transmisor ni un simple "usuario" de los textos o de un currículo particular, sino más bien parte activa del desarrollo, implementación y evaluación del currículo. Fundamentalmente su papel será el de propiciar una atmósfera cooperativa que conduzca a una mayor autonomía de los alumnos frente al conocimiento. Es así, como enriqueciendo el contexto deberá crear situaciones problemáticas que permitan al alumno explorar problemas, construir estructuras, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos; estimular representaciones informales y múltiples y, al mismo tiempo, propiciar gradualmente la adquisición de niveles superiores de formalización y abstracción; diseñar además situaciones que generen conflicto cognitivo teniendo en cuenta el diagnóstico de dificultades y los posibles errores.

Respecto a la formación matemática básica, el énfasis estaría en potenciar el pensamiento matemático mediante la apropiación de contenidos que tienen que ver con ciertos sistemas matemáticos. Tales contenidos se constituyen en herramientas para desarrollar, entre otros, el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional que, por supuesto, incluye al funcional.

Aunque al desarrollo de cada tipo de pensamiento se le asocie como indispensable un determinado sistema, este último no agota todas las posibilidades. Otros sistemas pueden contribuir para ampliar y construir significados en cada tipo de pensamiento.

Así, por ejemplo, en el problema de averiguar por la equivalencia o no de dos volúmenes, aparte de la comprensión de la magnitud volumen, del procedimiento para medirlo, de la elección de la unidad, nociones éstas de sistemas métricos, Ministerio de Educación Nacional estaría el conocimiento de los números utilizados, su tamaño relativo y los conceptos geométricos involucrados en la situación, nociones de sistemas numéricos y del geométrico, respectivamente.

Respecto al desarrollo de pensamiento numérico y ampliando algunos énfasis propuestos en la Resolución 2343, diríamos que algunos aspectos fundamentales estarían constituidos por el uso significativo de los números y el sentido numérico que suponen una comprensión profunda del sistema de numeración decimal, no sólo para tener una idea de cantidad, de orden, de magnitud, de aproximación, de estimación, de las relaciones entre ellos, sino además para desarrollar estrategias propias de la resolución de problemas. Otro aspecto fundamental sería la comprensión de los distintos significados y aplicaciones de las operaciones en diversos universos numéricos, por la comprensión de su modelación, sus propiedades, sus relaciones, su efecto y la relación entre las diferentes operaciones. Es de anotar que para el desarrollo del pensamiento numérico se requiere del apoyo de sistemas matemáticos más allá de los numéricos como el geométrico, el métrico, el de datos; es como si este tipo de pensamiento tomara una forma particular en cada sistema.

La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación. Desde esta perspectiva 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.

En cuanto a la medida se refiere, los énfasis están en comprender los atributos medibles (longitud, área, capacidad, peso, etc.) y su carácter de invarianza, dar significado al patrón y a la unidad de medida, y a los procesos mismos de medición; desarrollar el sentido de la medida (que involucra la estimación) y las destrezas para medir, involucrar significativamente aspectos geométricos como la semejanza en mediciones indirectas y los aspectos aritméticos fundamentalmente en lo relacionado con la ampliación del concepto de número. Es decir, el énfasis está en desarrollos del pensamiento métrico

Respecto al álgebra, se considera que en un primer momento generaliza patrones aritméticos y posteriormente se constituye en una potente herramienta para la modelación de situaciones de cuantificación y de diversos fenómenos de variación y cambio, es por ello que debe involucrar entre otros aspectos el uso comprensivo de la variable y sus diferentes significados, la interpretación y modelación de la igualdad y de la ecuación, las estructuras algebraicas como medio de representación y sus métodos como herramientas en la resolución de problemas, la función y sus diferentes formas de representación, el análisis de relaciones funcionales y de la variación en general para explicar de qué forma un cambio en una cantidad produce un cambio en otra, y la contextualización de diversos modelos de dependencia entre variables, todos éstos desarrollos propios del pensamiento variacional.

La probabilidad y la estadística son ramas de las matemáticas que desarrollan procedimientos para cuantificar, proponen leyes para controlar y elaboran modelos para explicar situaciones que por presentar múltiples variables y de efectos impredecibles son consideradas como regidas por el azar, y por tanto

denominadas aleatorias. El carácter globalizante de la probabilidad y la estadística está en la presencia del pensamiento aleatorio para la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y de las ciencias. Particularmente en el conocimiento matemático escolar este carácter globalizante se asume cuando el énfasis se hace en el tratamiento de situaciones no deterministas, en donde la recolección, la organización y la representación de los datos obedece a una intencionalidad que les dé sentido, que guíe su interpretación para la toma de decisiones y posteriores predicciones; el desarrollo de la intuición sobre la probabilidad mediante valoraciones cualitativas y mediante la exploración de problemas reales que permitan la elaboración de modelos de probabilidad.

En cuanto al impacto de las nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas, es de anotar que antes de pensar en la introducción de las calculadoras y de los computadores en el aula, es indispensable pensar primero en el conocimiento matemático tanto desde la disciplina misma como desde las transposiciones que éste experimente para devenir en conocimiento enseñable.

Es evidente que la calculadora y el computador aligeran y superan la capacidad de cálculo de la mente humana, por ello su uso en la escuela conlleva a enfatizar más la comprensión de los procesos matemáticos antes que la mecanización de ciertas rutinas dispendiosas.

En la educación básica primaria, la calculadora permite explorar ideas y modelos numéricos, verificar lo razonable de un resultado obtenido previamente con lápiz y papel o mediante el cálculo mental. Para cursos más avanzados las calculadoras gráficas constituyen herramientas de apoyo muy potentes para el estudio de funciones por la rapidez de Ministerio de Educación Nacional respuesta a los cambios que se introduzcan en las variables y por la información pertinente que pueda elaborarse con base en dichas respuestas y en los aspectos conceptuales relacionados con la situación de cambio que se esté modelando.

El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible e importante para los estudiantes temas de la geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra.

Las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar

El uso efectivo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación es un campo que requiere investigación, desarrollo y formación de los docentes.

Al respecto se está adelantando un trabajo en el Ministerio de Educación Nacional para construir unos lineamientos para la incorporación de las Nuevas Tecnologías en el Currículo de Matemáticas

### **C. Hacia una estructura curricular**

Las consideraciones hechas anteriormente acerca de la naturaleza de las matemáticas, del quehacer matemático en la escuela, las justificaciones para aprender y enseñar matemáticas, los procesos que los niños siguen al aprender, y las relaciones de la matemática con la cultura, son elementos para tener en cuenta a la hora de proponer una estructura curricular del área al igual que su articulación con otras disciplinas en el proyecto educativo institucional.

Las matemáticas, lo mismo que otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamientos ampliamente

aplicables y útiles para aprender cómo aprender.

Por otra parte, hay acuerdos en que el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.

El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás.

Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

De acuerdo con esta visión global e integral del quehacer matemático, proponemos considerar tres grandes aspectos para organizar el currículo en un todo armonioso:

- Procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.
- Conocimientos básicos que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas.

Estos procesos específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional, entre otros.

Los sistemas son aquéllos propuestos desde la Renovación Curricular: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos.

“El objetivo de enseñar las habilidades del pensamiento no se debería considerar, por tanto, como algo opuesto al de enseñar el contenido convencional sino como un complemento de éste. La capacidad del pensamiento y el conocimiento son como la trama y la urdimbre de la competencia intelectual, y el desarrollo de cualquiera de las dos cosas en detrimento de la otra, nos produciría algo muy distante de una tela de buena calidad” .

El hecho de que el pensamiento numérico requiera para su desarrollo de los sistemas numéricos, no quiere decir que éstos lo agoten, sino que es necesario ampliar el campo de su desarrollo con otros sistemas como los de medida, los de datos, etcétera.

- El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas

Para aprovechar el contexto como un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la intervención continua del maestro para modificar y enriquecer ese contexto con la intención de que los estudiantes aprendan. Estas intervenciones generan preguntas y situaciones interesantes que por estar

relacionadas con su entorno son relevantes para el estudiante y le dan sentido a las matemáticas. Así es como del contexto amplio se generan situaciones problemáticas.

El diseño de una situación problemática debe ser tal que además de comprometer la afectividad del estudiante, desencadene los procesos de aprendizaje esperados. La situación problemática se convierte en un microambiente de aprendizaje que puede provenir de la vida cotidiana, de las matemáticas y de las otras ciencias. Podría afirmarse que la situación problemática resulta condicionada en mayor o menor medida por factores constituyentes de cada contexto.

De la interpretación de las relaciones entre estos grandes aspectos pueden surgir varios modelos, que como tales presentan limitaciones y posibilidades para estructurar el currículo.

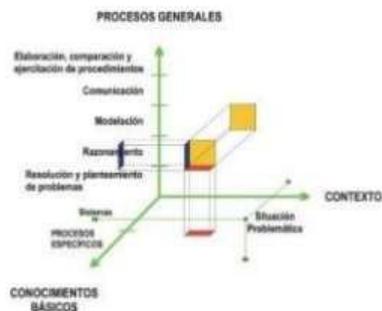
A continuación se presentan cuatro de los posibles modelos que se propusieron durante la construcción de estos lineamientos.

- Considerar los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto como las dimensiones de un cubo:



Cada cara del cubo se proyecta en su opuesta de tal manera que al observar el cubo desde cualquiera de sus puntas se observan los tres aspectos para significar la presencia de éstos en cualquier momento del acto educativo. Uno de los inconvenientes de este modelo es la interpretación pasiva que se le pueda dar, sin atribuirle la interrelación y dinámica de los tres aspectos. El hecho de presentar bajo un mismo aspecto los diferentes tipos de pensamiento y los sistemas, podría interpretarse como si cada pensamiento se desarrollara solamente a través del respectivo sistema desconociendo el carácter sistémico de cada tipo de pensamiento.

- Considerar los mismos aspectos como los tres ejes de un espacio tridimensional:



Tal como quedó planteado en el documento *Matemáticas – Lineamientos curriculares*, el currículo de matemáticas a lo largo de la educación básica y media se compone de los siguientes elementos:

### **Pensamiento numérico y sistemas numéricos**

Este componente del currículo procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de los números, las relaciones y operaciones que existen

entre ellos, como de las diferentes maneras de representarlos.

### **Pensamiento espacial y sistemas geométricos**

El componente geométrico del currículo deberá permitir a los estudiantes examinar y analizar las propiedades de los espacios bidimensional y tridimensional, así como las formas y figuras geométricas que se hallan en ellos. De la misma manera, debe proveerles herramientas tales como el uso de transformaciones, traslaciones y simetrías para analizar situaciones matemáticas. Los estudiantes deberán desarrollar la capacidad de presentar argumentos matemáticos acerca de relaciones geométricas, además de utilizar la visualización, el razonamiento espacial y la modelación geométrica para resolver problemas.

### **Pensamiento métrico y sistemas de medidas**

El desarrollo de este componente del currículo debe dar como resultado la comprensión, por parte del estudiante, de los atributos mensurables de los objetos y del tiempo. Así mismo, debe procurar la comprensión de los diversos sistemas, unidades y procesos de la medición.

### **Pensamiento aleatorio y sistemas de datos**

El currículo de matemáticas debe garantizar que los estudiantes sean capaces de plantear situaciones susceptibles de ser analizadas mediante la recolección sistemática y organizada de datos. Los estudiantes, además, deben estar en capacidad de ordenar y presentar estos datos, en grados posteriores, seleccionar y utilizar métodos estadísticos para analizarlos y desarrollar y evaluar inferencias y predicciones a partir de ellos.

De igual manera, los estudiantes desarrollarán una comprensión progresiva de los conceptos fundamentales de la probabilidad.

## **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos**

Este componente del currículo tiene en cuenta una de las aplicaciones más importantes de la matemática, cual es la formulación de modelos matemáticos para diversos fenómenos. Por ello, este currículo debe permitir a los estudiantes adquieran progresivamente una comprensión de patrones, relaciones y funciones, así como desarrollar su capacidad de representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas mediante símbolos algebraicos y gráficas apropiadas. Así mismo, debe desarrollar en ellos la capacidad de analizar el cambio en varios contextos y utilizar modelos matemáticos para entender y representar relaciones cuantitativas.

### **d. enfoque del área: organización lineamientos.**

El área de matemáticas está organizado de tal manera que de preescolar a 3º grado es el titular de grupo quien está al frente de la responsabilidad de la materia de 4º a 11º, hay profesores especializados, todos ellos licenciados, sirviendo la materia.

Actualmente, el desarrollo de las matemáticas en La Institución Educativa Fundadores propende porque al finalizar el grado 11º, el alumno alcance los siguientes logros generales:

1. Operar correctamente en los distintos conjuntos numéricos.
2. Resolver problemas relativos a los distintos tópicos desarrollados en el área.
3. Dibujar gráficas de relaciones y funciones definidas en los distintos conjuntos numéricos.
4. Manejar adecuadamente los distintos conceptos teóricos que le permitan hacer deducciones, sacar conclusiones, demostrar proposiciones y analizar objetivamente.

### **Líneas de acción.**

Las líneas de acción del área de matemáticas apuntan a:

- La solución de problemas.
- Una adecuada comprensión de los conceptos matemáticos.
- Desarrollar una adecuada capacidad operativa y de análisis.
- Adquirir destreza para dibujar e interpretar gráficas.
- Formar en valores como honestidad, cumplimiento, orden, respeto y responsabilidad.

### **Procesos matemáticos**

#### **Planteamiento y resolución de problemas**

La capacidad para plantear y resolver problemas debe ser una de las prioridades del currículo de matemáticas. Los planes de estudio deben garantizar que los estudiantes desarrollen herramientas y estrategias para resolver problemas de carácter matemático, bien sea en el campo mismo de las matemáticas o en otros ámbitos relacionados con ellas. También es importante desarrollar un espíritu reflexivo acerca del proceso que ocurre cuando se resuelve un problema o se toma una decisión.

#### **Razonamiento matemático**

El currículo de matemáticas de cualquier institución debe reconocer que el razonamiento, la argumentación y la demostración constituyen piezas fundamentales de la actividad matemática. Además de estimular estos procesos en los estudiantes, es necesario que se ejerciten en la formulación e investigación de conjeturas y que aprendan a evaluar argumentos demostraciones matemáticas. Para ello deben conocer y ser capaces de identificar diversas formas de

razonamiento y métodos de demostración.

### **Comunicación matemática**

Mediante la comunicación de ideas, sean de índole matemática o no, los estudiantes consolidan su manera de pensar. Para ello, el currículo deberá incluir actividades que les permitan comunicar a los demás sus ideas matemáticas de forma coherente, clara y precisa.

<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b>	Capacidad para establecer regularidades, asociaciones y encadenamientos que sirvan como argumento para construir, justificar o debatir principios matemáticos, que busquen lo general en lo particular y lo permanente en lo transitorio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla secuencias lógicas argumentos y justifica proc que parten de una hipótesis llegar a una conclusión o válida</li><li>• Justifica el cómo y el por qué llegar a una solución</li><li>• Generaliza propiedades relaciones</li></ul>
	<b>PLANTEAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	Capacidad meta-cognitiva para crear una estructura general en el análisis y solución de situaciones problema, haciéndola transferible y aplicable en la solución de otros problemas ajenos a los que la originaron.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve problemas en contexto matemático, sigui modelos propuestos</li><li>• Desarrolla y aplica difere estrategias para la solución d problema</li><li>• Razona y verifica la respu obtenida después de desarr un proceso</li></ul>

	<p><b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b></p>	<p>Capacidad para interpretar y representar los razonamientos y procesos matemáticos de manera clara, precisa y apropiada, según el contexto en el que se generan y se presentan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa con claridad, orden y coherencia los procedimientos usados en su trabajo matemático</li> <li>• Amplía explicaciones apoyándose en esquemas y diagramas que facilitan la comprensión de éstas</li> <li>• Elige teorías, principios y técnicas adecuadas para divulgar trabajos complejos desarrollados en el ámbito de las matemáticas o disciplinas afines</li> <li>• Expresa ideas en el lenguaje de las Matemáticas</li> </ul>
	<p><b>MANEJO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICA</b></p>	<p>Se define como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que el estudiante debe poner en práctica, para identificar lo que necesita saber en un momento dado. Buscar efectivamente la información que esto requiere, determinar si esta información es pertinente para responder a sus necesidades y finalmente convertirla en conocimiento útil para solucionar problemas de información en contextos de la vida cotidiana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa las diferentes herramientas tecnológicas para el buen uso de la información</li> <li>• Diseña prototipos en los que se evidencia el buen manejo de las herramientas tecnológicas e informática.</li> </ul>

## 7. PERSPECTIVAS DESDE EL MODELO PEDAGÓGICO

PARAMETROS	COMO?
AMBIENTES DE APRENDIZAJES	<p>Aunque en los últimos años hemos encontrado innovadoras metodologías de enseñanza de matemáticas, aún persiste en los estudiantes un cierto miedo a la materia que no les permite disfrutar plenamente del estudio, y que a su vez se constituye en un obstáculo para el rendimiento. Estamos convencidos de que si logramos cortar las raíces y la fuente de nutrición de ese miedo, lograremos nuestros objetivos de aprendizaje de una manera más fácil y eficiente. En estas líneas vamos a tratar de focalizarnos en la importancia de la generación de un ambiente de confianza en el aula para disminuir el temor de los estudiantes a la disciplina.</p> <p>Compartimos a continuación algunos puntos que consideramos relevantes para promover este espacio de confianza:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Planificar los objetivos de la clase y revisar la motivación para el estudio de la temática</li><li>2. Estar plenamente presentes para los estudiantes de la clase</li><li>3. Reflexionar acerca de los prejuicios sobre las matemáticas</li><li>4. Dejar espacio para el error</li><li>5. Tomar en cuenta la retroalimentación de los estudiantes</li></ol>

para mejorar las metodologías de enseñanza

La enseñanza, por tanto, debe convertirse en un proceso que proporcione aprendizaje comprensivo y relevante a los estudiantes y el docente no se puede desposar con un único modelo didáctico sino por el contrario estará en la capacidad de adoptar cualquier modelo y estrategia dependiendo de las necesidades del medio y de los recursos que disponga. El docente de matemáticas debe partir de una motivación previa antes de abordar cualquier tema, quitando o disminuyendo las tensiones, las predisposiciones o la apatía que el estudiante tenga hacia la materia. La forma como el docente logre enganchar las primeras veces a sus estudiantes, manifestando agrado alegría y buena disposición será un factor determinante en el manejo de la clase que posteriormente favorecerá los resultados en la misma.

Para concluir, el final de la historia no es lo más importante, sino las vivencias experimentadas por los personas. Generar un espacio seguro hará que se cambie finalmente el viejo refrán que decía “el fin justifica los medios” por algún otro que privilegie los procesos y los instrumentos utilizados, dado que éstos condicionan la calidad de los resultados. Un ambiente de confianza, sin temores infundados, no solamente logrará más fácilmente las metas académicas sino que también promoverá jóvenes seguros de sí mismos, sin miedos a enfrentar retos, que estarán felices de seguir aprendiendo matemáticas porque estiman el método, la lógica y el enriquecimiento intelectual que les

	<p>aporta tanto en su vida personal como académica.</p>
<b>METODOLOGÍA</b>	<p>La metodología para el área de matemáticas en nuestra institución educativa estará centrada en una serie de actividades significativas de aprendizaje, dirigidas para la educación preescolar, la educación básica, la media académica cuyo fundamento didáctico y pedagógico se basa en el desarrollo de las inteligencias múltiples, Howard Gardner “define la inteligencia como la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas.</p> <p>La importancia de la definición de Gardner es doble: Primero, amplía el campo de lo que es la inteligencia y reconoce lo que todos sabíamos intuitivamente, y es que la brillantez académica no lo es todo. A la hora de desenvolvernos en esta vida no basta con tener un expediente académico. Hay gente de gran capacidad intelectual pero incapaz de, por ejemplo elegir bien a sus amigos y, por el contrario hay gente menos brillante en el colegio que triunfa en el mundo de los negocios o en su vida personal. Triunfar en los negocios o en los deportes, requiere ser inteligente, pero en cada campo utilizamos un tipo de inteligencia distinta.</p> <p>Segundo y no menos importante, Gardner define la inteligencia como una capacidad. Hasta muy poco tiempo la inteligencia se consideraba algo innato e inamovible. Se nacía inteligente o no, y la educación no podía cambiar ese hecho. Al definir la inteligencia como una capacidad Gardner la convierte en una destreza que se puede desarrollar; todos nacemos con unas potencialidades marcadas por la genética. Pero esas potencialidades se van a desarrollar de una manera o de otra dependiendo del medio</p>

ambiente, de nuestras experiencias, de la educación recibida entre otras. La estrategias de aplicación de las inteligencias múltiples están dadas según el siguiente cuadro y relacionadas al modelo pedagógico de la institución (Humanístico) enmarcado en el modelo social cuyas metas son aprender para la vida y la transformación y el cambio social, donde el estudiante es el protagonista de su proyecto de vida. Y en la implementación de los estándares de contenido y de proceso, en las competencias propias del área y las competencias ciudadanas.

Cuadro de inteligencias múltiples consideradas en el área de matemáticas

	DESTACA EN	LE GUSTA	APRENDE MEJOR
AREA LINGÜÍSTICO-VERBAL	Lectura, escritura, narración de historias, memorización de fechas, piensa en palabras	Leer, escribir, contar cuentas, hablar, memorizar, hacer puzzles	Leyendo, escuchando y viendo palabras, hablando, escribiendo, discutiendo y debatiendo
LOGICA - MATEMATICA	Matemáticas, razonamiento, lógica, resolución de problemas, pautas.	Resolver problemas, cuestionar, trabajar con números, experimentar	Usando pautas y relaciones, clasificando, trabajando con lo abstracto
ESPACIAL	Lectura de mapas, gráficos, dibujando, laberintos, puzzles, imaginando	Diseñar, dibujar, construir, crear, soñar despierto, mirar dibujos	Trabajando con dibujos y colores, visualizando, usando su ojo mental, dibujando

	cosas, visualizando		
CORPORAL - KINESTÉSICA	Atletismo, danza, arte dramático, trabajos manuales, utilización de herramientas	Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal	Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales.
INTERPERSONA L	Entendiendo a la gente, liderando, organizando, comunicando, resolviendo conflictos, vendiendo	Tener amigos, hablar con la gente, juntarse con gente	Compartiendo, comparando, relacionando, entrevistando , cooperando
INTRAPERSONA L	Entendiéndose e a sí mismo, reconociendo sus puntos fuertes y sus debilidades, estableciendo objetivos	Trabajar solo, reflexionar, seguir sus intereses	Trabajando solo, haciendo proyectos a su propio ritmo, teniendo espacio, reflexionando .
NATURALISTA	Entendiendo la naturaleza, haciendo distinciones, identificando la flora y la fauna	Participar en la naturaleza, hacer distinciones.	Trabajar medio natural, explorar seres vivientes, aprender de plantas y temas de la naturaleza

Esta propuesta metodológica, tanto para el manejo de los contenidos ,como para la programación de actividades significativas de aprendizaje ,se constituye en una importante herramienta para cualificar los procesos matemáticos tales como el razonamiento, la

comunicación efectiva de ideas, la solución de problemas, la representación de las ideas matemáticas mediante símbolos, gráficas o su interpretación y las conexiones entre las diversas ideas matemáticas o entre las matemáticas y el entorno del estudiante

En la implementación de esta metodología se tendrá muy en cuenta la experiencia personal de cada estudiante porque sabemos que cada uno es un mundo con ideas y experiencias anteriores que fijan límites para la comprensión de los contenidos y procesos matemáticos cuyo nivel alcanzado en sus estructuras mentales requieren de un sinnúmero de vivencias significativas que permitirán luego la evolución del pensamiento lógico y abstracto. Para muchos estudiantes, las matemáticas se convierten en un bloqueo de expresión verbal, por lo cual es necesario que se realicen ejercicios de interpretación y observación que permitan la participación y rompan con los temores de la expresión en matemáticas; y así adquirir en este proceso un lenguaje operativo que oriente la construcción de significados en matemáticas.

Dentro de esta metodología se retoma la experiencia social para el aprendizaje de las matemáticas como la relación que hace el estudiante de lo que aprende con su realidad, haciendo énfasis en el diseño de situaciones matemáticas que le posibiliten tomar decisiones; exponer sus opiniones ser receptivos a los demás, generar discusión y justificar las afirmaciones con argumentos válidos, incluir en la organización del aprendizaje matemático el trabajo en equipo y fomentar la cooperación entre los estudiantes, por lo cual los conceptos matemáticos se basarán en experiencias que rodeen el contexto en el cual él se desenvuelve para permitir por tanto el redescubrimiento de nociones, la confrontación y la evidencia de saberes.

El plan del área de matemáticas promueve el desarrollo de actividades significativas de aprendizaje cuyo propósito fundamental es la búsqueda de regularidades y modelos matemáticos, que sean la esencia de esta ciencia. Por tanto proponemos que: toda experiencia cotidiana de clase contemple una ubicación histórica de los contenidos, una sección introductoria a cada tema centrado en el estándar de solución de problemas, el desarrollo justo de las temáticas, actividades y problemas clasificados de acuerdo con las competencias propositiva, argumentativa e interpretativa y una sección de evaluación por competencias en la que cada estudiante haga uso efectivo de sus conocimientos en la solución de actividades significativas de aprendizaje propias del área o de otros contextos.

Los estándares de contenido contará con unos indicadores de logros dados en función de competencias interpretativa, argumentativa y propositiva. Y cada tema incluirá una breve descripción de los contenidos y muchas actividades significativas de aprendizaje para que los estudiantes aprendan a la vez que desarrollan sus capacidades. Al final de la unidad se deberá proponer otra serie de actividades donde cada estudiante pueda demostrar todo aquello que aprendió y a la vez pueda demostrar cómo puede usarlo en la solución de situaciones cercanas a su interés particular ya que la solución de problemas pone a prueba sus competencias para resolver situaciones diversas en escenarios diversos.

Para el desarrollo del programa de matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Fundadores, se plantean las siguientes estrategias, las cuales se aplicarán en cada grado, teniendo en cuenta la etapa de pensamiento según Piaget, el nivel de dificultad y los aprendizajes previos del grupo.

1. La observación.
2. Aprendizaje activo sintético: el todo se construye a partir de sus elementos.
3. Aprendizaje activo analítico: Interpretar para deducir.
4. Evidencia de saberes: Manipulación de material concreto y gráfico.
5. La indagación: la pregunta como elemento reconstructor de saberes.
6. El Juego: Como elemento motivador y participativo para construir y evaluar procesos.
7. Construcción del lenguaje lógico matemático.
8. Aprendizaje Comparativo. Realizar comparaciones para hacer deducciones.

Los procesos de pensamiento que se buscan potencializar en los educandos de la institución en el aprendizaje de las matemáticas son:

**EXPERIMENTACIÓN E INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS:** De acuerdo al nuevo sistema de evaluación propuesto y planteado por el M.E.N, en este programa se busca el desarrollo de las siguientes competencias:

1. **DESARROLLAR ACCIONES DE TIPO INTERPRETATIVO,** orientadas a identificar y dar sentido matemático a los diferentes problemas que surgen de una situación determinada, al poder recoger, leer y organizar los datos y las observaciones.

**2** DESARROLLAR ACCIONES DE TIPO ARGUMENTATIVO, orientadas a dar razones o justificaciones de los diferentes problemas que surgen de una situación, al comprender el significado de un proceso.

**3.** DESARROLLAR ACCIONES DE TIPO PROPOSITIVO, orientadas a encontrar las estrategias para solucionar y crear problemas.

- ◆ EN UN CONTEXTO: El educando, aprenderán matemáticas con la vivencia y exploración directa de la realidad, con la manipulación de materiales, con la participación y el juego como herramientas motivadoras.

- ◆ DEDUCCIÓN E INFERENCIA: Relacionar contenidos matemáticos con los de otras asignaturas, dar explicaciones sobre situaciones, responder y hacer preguntas, construir un concepto o aproximarse a una solución.

- ◆ COMUNICACIÓN: Expresar ideas y pensamientos, realizar trabajos en equipos, utilizar un lenguaje matemático, adquirir una buena comunicación, clara y coherente con los procesos que se desarrollen.

En el área de matemáticas de nuestra Institución se hace énfasis en el planteamiento de preguntas problematizadoras dentro del contexto de clases, buscando ampliar conocimiento, razonamiento, abstracción, creatividad, desde construcciones geométricas y material didáctico en general, ampliando las posibilidades fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones

nuevas y exponer sus opiniones o puntos de vista. De igual forma la utilización de estrategias para llevar a cabo pruebas tipo ICFES, evaluación de competencias matemáticas, desde sus pensamientos, subcompetencias como el uso del computador mediante problemas geométricos, numéricos, que permita a los estudiantes familiarizarse con ellas e igualmente implementen formas de solucionar problemas.

En el currículo institucional se consideraran aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas.

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** El que permite nuevos significados logrando alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático. En la institución nos movemos sobre tres tipos de actividades:

1. Exploración de significados: Esto implica que los educadores escuchen con atención a los estudiantes, orienten el desarrollo de sus ideas y hagan uso extensivo y reflexivo de sus conocimientos previos.

2. Profundización o transformación de resultados significativos: Ejercitar el poder lógico del cerebro del estudiante para lanzar hipótesis, formular conjeturas, confirmarlas o refutarlas a favor o en contra de una tesis; realizar inferencias; detectar supuestos ocultos; dar contra ejemplo; analizar afirmaciones de la vida cotidiana a partir de principios lógicos.
  
3. Verificación, evaluación o culminación de nuevos significados: Valorar los aprendizajes significativos para la toma de decisiones y los ajustes que sean necesarios en el proceso aprendizaje del pensamiento matemático.

**APRENDIZAJE EN EQUIPOS:** orientación de la educación matemática se logra más efectivamente cuando se asume en forma compartida.

- **EXPERIMENTAL:** No todos pueden decir que alcanzaron el logro hasta que no lo demuestren. El desempeño es la clave. Todas las metodologías apuntan a las competencias.
- **COMPENSIVA:** El aprendizaje del estudiante se basa en la comprensión y parte de los problemas; hace metas de desempeño y las desarrolla a través de proyectos de investigación y hace una evaluación de desempeño.

El proceso de desarrollo metodológico será evaluado y reorganizado partiendo de los resultados que arroje su aplicabilidad, permitiéndonos, detectar fortalezas, debilidades,

oportunidades, amenazas y mejorar nuestro quehacer pedagógico.

Como fortaleza institucional y metodológica tenemos el trabajo integrado de los docentes de los diferentes grados que tienen la funcionalidad de retroalimentar el área, generar procesos investigativo y de mejoramiento.

En la Institución Fundadores, Partimos de una clase organizada, con una estructura definida donde se tiene en cuenta el repaso para determinar aciertos y/o dificultades en la comprensión del tema anterior y se establece la relación con el tema a seguir, según la coherencia del plan de área, a la vez que se plantea los propósitos a conseguir en la clase.

Se realiza la sensibilización alrededor del tema, teniendo en cuenta los conocimientos previos con los que llega el estudiante, a través de la interrogación y aclaración de conceptos.

Se hace una conceptualización temática, para que el estudiante haga su registro en sus notas y se plantean situaciones donde se pone en práctica los conceptos definidos y explicados sobre el tema.

Se realiza prácticas de manejo y aplicabilidad de los conceptos a través de ejercicios y ejemplos ilustrados. Proponiendo talleres y ejercicios temáticos, para desarrollar de manera individual y grupal durante la clase o fuera de ella. Luego se hacen, socializaciones y correcciones de estos talleres para mejorar el nivel de desempeño. La evaluación es constante partiendo de la actitud, proceso de asimilación y acomodación de los conceptos y aprendizajes. Al mismo tiempo que se determina el tipo de aprendizaje que se está asimilando y los

	<p>correctivos que hay que realizar para lograr una efectividad en los procesos.</p> <p>Durante el proceso de enseñanza aprendizaje, es claro que los métodos deductivo e inductivo están presentados de manera implícita en lo mencionado anteriormente.</p>
<b>ESTRATEGIAS DIDACTICAS</b>	<p>Las matemáticas generalmente se presentan como una asignatura “árida y aburrida” para muchos estudiantes. ¿Cuáles son las estrategias didácticas diferentes a la tradicional que podríamos emplear para fomentar el gusto por la matemática y por ende mejorar los resultados en su aprendizaje?</p> <p>Por estas y muchas otras razones se buscan elementos suficientes para orientar el proceso pedagógico en el aula y concretar estrategias que sustenten los propósitos del aprendizaje en matemáticas.</p> <p>(Brousseau, 1986) Propone un modelo desde el cual pensar la enseñanza como un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos en el ambiente escolar. Producir conocimientos supone tanto establecer nuevas relaciones, como transformar y reorganizar otras. En particular las matemáticas a lo largo de la historia se han enseñado como conceptos y construcciones teóricas que permiten comprender y tratar la realidad. Se pretende que a través de los procesos de ver, interpretar y escuchar se mejore el aprendizaje en el aula. Como lo afirma (Valls, 2006.) “para posibilitar a los estudiantes que aprendan de y sobre la práctica se han de diseñar entornos de aprendizaje que permitan construir conocimientos y generar al mismo tiempo formas de desarrollarlo. Según ellos, es necesario concebir los entornos</p>

de aprendizaje como una conjunción de las tareas diseñadas y la concepción de una determinada manera de usarlas, incluyendo el papel del formador de profesores y los documentos adicionales que ayuden a los estudiantes a construir conocimiento y desarrollar al mismo tiempo formas de generarlo. Algunas Estrategias de enseñanza en matemáticas utilizadas por los docentes son:

- el juego,
- el cine,
- resolución de problemas,
- la tecnología,
- Acerca de los errores de los estudiantes (diseñar estrategias de apoyo y refuerzo para los posibles errores que pueden cometer los estudiantes en la resolución de situaciones problemas propuestos en las clases o en diferentes contextos),
- Carpet o cuaderno de trabajo de los estudiantes (Para la revisión y autoevaluación del estudiante, es necesario registrar su desempeño y el resultado del proceso evaluativo, a través del reconocimiento periódico por parte del docente y del estudiante como el primer responsable de su propio saber.
- tarea de enseñanza se compone de: - Un contenido matemático - Una situación de aprendizaje
- entre otras ayudas para enseñar la matemática.

<p>RELACIÓN MAESTRO-ALUMNO</p>	<p>En cuanto a las intervenciones del docente. Al comenzar el año podrá proponer actividades en las que se evidencien las fortalezas y dificultades de los estudiantes, así mismo detectar procedimientos algorítmicos empleados para tal fin, documentando cada uno de los conceptos y definiciones del lenguaje matemático empleado por los estudiantes. Teniendo en cuenta el proceso educativo realizado, los estudiantes deben adquirir además de los elementos cognitivos, conocimiento en valores, conceptos relacionales, laborales y sociales para aplicar la matemática a su entorno. De esta manera se establece que el docente debe ser mediador y acompañante de un proceso cognitivo y una formación integral de un ciudadano.</p>
<p>RECURSOS Y HERRAMIENTAS</p>	<p>La naturaleza de los materiales educativos es diversa, entre ellos están los materiales impresos como libros, textos escolares, didácticos diseñados de acuerdo con un fin específico de conocimiento como laboratorios, ejercicios, etc. Algunos provienen de nuevas tecnologías como videos, programas de televisión, programas de computador, entre otros objetos del entorno y aquellos construidos por maestros y por educandos.</p> <p>A los materiales educativos se les atribuyen dos funciones principales: mediar en los aprendizajes de los estudiantes y apoyar las prácticas pedagógicas de los docentes. De tal manera que se pueden concebir como puentes entre el mundo de la enseñanza y el mundo del aprendizaje. Su sola presencia no garantiza los procesos que desarrollan uno u otro de estos mundos, es en la red de relaciones que los comunica donde éstos cobran sentido.</p>

El uso de materiales educativos puede convertirse en enriquecimiento de la práctica educativa de los docentes cuando implica una transformación del proceso de enseñanza. Aparecen sujetos a las intencionalidades de la enseñanza cuando el docente reflexiona sobre el conocimiento y sus representaciones presentes en la situación de aprendizaje que plantea para sus estudiantes. El docente ha de tener en cuenta, tanto, las posibles concepciones que, con respecto a ese conocimiento, tienen los estudiantes, como aquellas representaciones familiares o modelos que faciliten construcciones conceptuales y el desarrollo de los procesos involucrados en la aprehensión de estos conocimientos.

El material concreto permite representaciones y modelaciones de conceptos y el inicio de su comprensión y manejo para los estudiantes. De su manipulación, de la búsqueda de regularidades, de las reglas de los juegos donde ellos intervienen, del tipo de problemas que desencadenan las acciones sobre el material, depende la riqueza y calidad de las reflexiones sobre esas acciones, es decir, la calidad del conocimiento que se construye.

Los recursos pueden definirse como un medio en el ámbito educativo, cualquier recurso con una intencionalidad didáctica puede servir como mediador en contextos de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, los medios propician procesos interactivos entre contenidos, estudiantes y maestros y, son didácticos en la medida en que participen de manera activa en una propuesta metodológica. En la forma como se empleen los recursos, se evidencia la perspectiva didáctica y la manera en que el maestro se aproxima a la realidad. Indica, en parte, la

forma en que se realiza la comunicación de los saberes que se enseñan.

En la enseñanza de las matemáticas se considera fundamental la utilización de diversos recursos que permitan la atracción hacia la matemática, donde el descubrimiento y la creación de patrones, genere un conocimiento autónomo y perdurable frente a su realidad.

De acuerdo a la propuesta metodológica empleada en el área de matemáticas que tiene fundamentación teórica en el modelo pedagógico humanístico con el cual se pretende que los estudiantes adquieran herramientas que posibilitan el desarrollo de habilidades y destrezas; donde sean ellos quienes construyan su propio conocimiento mediante la interacción, la investigación, la comprensión y el pensamiento crítico, integrándose como individuo activo en los diferentes procesos y a su vez trascienda en las diversas esferas sociales; ésta se apoyará por los siguientes recursos:

- **Materiales Impresos:** es una realidad indiscutible que los textos escolares han sido desde su existencia, un medio básico en la enseñanza, e incluso hoy día a pesar de la proliferación de medios posibles a utilizar, continúa primando en las instituciones el uso de éstos como material didáctico. El libro escolar resulta ser un dispositivo privilegiado en los procesos de selección y traducción de los contenidos de la enseñanza, ocupa un lugar predominante en los procesos de organización y selección de los contenidos que serán enseñados en el contexto del aula, constituye una herramienta clave de los procesos de

enseñanza y aprendizaje que ocurren en dicho contexto.

El texto escolar sirve como herramienta de uso en el aula, tanto para estudiantes como docentes, como material en donde se encuentran y desarrollan no solo contenidos, sino también propuestas y actividades concretas para que los estudiantes las realicen en el aula u otros ámbitos.

Así mismo, buscan que los estudiantes apliquen la comprensión de la teoría en diversos ejercicios o situaciones problemas teniendo en cuenta su entorno.

- Materiales didácticos (ábaco, regletas, juegos, colecciones, etc.): Fomentan la habilidad numérica y su uso habitual mejora la capacidad de concentración, de razonamiento lógico, la memoria, el procesamiento de información de forma ordenada y la atención visual. Se podría considerar que el uso de estos materiales es una excelente forma de ejercitar el cerebro, manteniéndolo activo y ágil a cualquier edad.
- Programas y servicios informáticos: Es evidente que la calculadora y el computador aligeran y superan la capacidad de cálculo de la mente humana, por ello su uso en la escuela conlleva a enfatizar más la comprensión de los procesos matemáticos antes que la mecanización de ciertas rutinas dispendiosas.

En la educación básica y media, la calculadora permite explorar ideas y modelos numéricos, verificar lo razonable

de un resultado obtenido previamente con lápiz y papel o mediante el cálculo mental.

El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más asequible e importante para los estudiantes temas de la geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra.

La selección y utilización de estos recursos se hace partiendo de la accesibilidad que tienen los estudiantes y la misma institución a los mismos; es decir, se seleccionaron aquellos de que se dispone y que pueden apoyar de manera significativa el proceso de enseñanza y de aprendizaje, fortaleciendo los procesos adelantados en los estudiantes y apoyando la superación de los vacíos y/o dificultades en el área. Así, por ejemplo, la selección de los materiales impresos y los programas informáticos resulta fundamental, pues en nuestro contexto, los estudiantes se hallan completamente alejados de la cultura del libro y el desarrollo tecnológico aplicado a la academia y el trabajo significativo con estos materiales les devuelve la posibilidad de convertirse en investigadores y artífices autónomos en la construcción crítica del conocimiento.

Por su parte, el uso del material didáctico permite a los estudiantes ir de lo concreto a lo abstracto, que es uno de los puntos coyunturales en el proceso de los estudiantes, ven la matemática como algo improbable y que con el uso de este material, pueden construir y de-construir el hacer matemático, llegando a niveles de abstracción más elaborados, producto de la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos que parten de lo concreto.

	<p>Estos recursos, están siempre involucrados en los procesos de evaluación del área, desde la misma observación de su contribución al desarrollo de los procesos a que son destinados, hasta la valoración de la forma como son utilizados y aprehendidos por los estudiantes en sus procesos de construcción activa del conocimiento y aplicación de sus conocimientos y competencias.</p>
EVALUACIÓN	<p>La evaluación es un elemento fundamental del proceso educativo que da cuenta de los avances formativos de los estudiantes, permite la reflexión sobre la práctica y estrategias del docente; aporta al educador y al estudiante elementos de juicio para replantear y retroalimentar su actividad pedagógica. Por tanto es una evaluación de procesos, permanente e integral que involucra lo cognitivo, actitudinal y procedimental (el saber, el ser y el hacer del individuo) . Es una evaluación de contexto que da cuenta del desempeño matemático del estudiante en su entorno.</p> <p>Por tanto es una evaluación concordante con los objetivos y metodología planteada. ajustada a los normas técnicas curriculares establecidas en la ley general de educación .(lineamientos curriculares, estándares curriculares, logros , indicadores de logros , competencias).</p> <p>Los lineamientos Curriculares establecen los estándares básicos de competencias por grados los cuales tienen los componentes discriminados por pensamiento y sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento Numérico y sistema Numérico.</li><li>• Pensamiento Espacial y sistema geométrico.</li><li>• Pensamiento métrico y sistema de medidas.</li><li>• Pensamiento aleatorio y sistema de datos,</li><li>• Pensamiento variacional y sistema algebraico y analítico.</li></ul>

Estas formulaciones por grados son precisas y breves con formulación universal y da cuenta de los conocimientos y habilidades que los estudiantes deben lograr en cada uno de los grados, son el referente de lo que el estudiante debe saber y saber hacer.

Estos estándares deben desarrollar tres procesos en la actividad matemática:

1. Planteamiento y resolución de Problemas: Capacidad para plantear y resolver problemas de carácter matemático.
2. Razonamiento Matemático: Capacidad para razonar, argumentar y demostrar
3. Comunicación Matemática: Capacidad de comunicar a los demás sus ideas matemáticas de forma coherente clara y precisa.

La evaluación por competencias pasa del énfasis en conocimientos matemáticos al énfasis en competencias matemáticas es decir la habilidad del estudiante para poner en práctica los conocimientos matemáticos adquiridos ; por lo tanto, se evaluarán: procesos de reconocimiento, de conceptualización y procedimiento; identificación y aplicación de saberes en ejercicios prácticos y escritos, interpretación, verificación y contrastación de resultados, producción y construcción de conceptos y ejemplos.

Los indicadores de logros darán cuenta de los alcances y los indicadores son las señales del avance.

Las diferentes actividades evaluaciones que se realizarán serán:

- ◆ Talleres de clase.
- ◆ Realización de trabajos en equipo.
- ◆ Participación en las clases.
- ◆ Sustentación de tareas y talleres.

- ◆ Realización de ejercicios con material concreto.
- ◆ Realización y contestación a preguntas.
- ◆ Desarrollo de ejercicios en el tablero.
- ◆ Realización de actividades con libros.
- ◆ Investigaciones realizadas.
- ◆ Cumplimiento de tareas.
- ◆ Responsabilidad para traer el material que se pide para la clase.
- ◆ Evaluaciones escritas e individuales.

Para la evaluación se tendrá en cuenta además los siguientes aspectos:

- La Auto-evaluación: el mismo alumno sustenta y evalúa su proceso (cognitivo, procedimental y actitudinal) frente a cada uno de los temas evaluados.
- La coevaluación: el grupo evaluará como es el proceso de sus compañeros, (cumplimiento y actitudinal).

## 8. MALLA CURRICULAR

ÁREA Y/O ASIGNATURA MATEMÁTICAS	DOCENTE MARÍA GRACIELA MOSQUERA		GRUPOS: CLEI 02	
PERIODO	1	2	3	4
<b>PREGUNTA ORIENTADORA</b>	¿Podemos resolver problemas haciendo uso de los números naturales y de las operaciones elementales de cálculo para comprender procesos algorítmicos referidos a cantidades directa e inversamente proporcionales?	¿Cómo puedo relacionar los temas vistos en la clase de matemáticas con las vivencias en la tienda escolar?	¿Se puede Interiorizar y Aplicar las propiedades de los números naturales y racionales, explicando las diferentes maneras de representarlos según el contexto para encontrar estrategias de solución a problemas del mismo, por cada estudiante?	¿Cómo podemos llevar al diario vivir las temáticas trabajadas en clase?
<b>TEMATICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de numeración .</li> <li>• Números naturales: lectura y escritura-</li> <li>• Operaciones básicas y sus propiedades.</li> <li>• Planteamiento y resolución de problemas.</li> <li>• Mínimo común múltiplo (mcm).</li> <li>• Máximo común divisor (mcd).</li> <li>• Rectas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números decimales</li> <li>• Operaciones básicas con números decimales</li> <li>• Solución de problemas con números decimales</li> <li>• Clasificación de polígonos</li> <li>• Transformaciones con figuras geométricas: Reflexión, traslación, semejanza</li> <li>• Ángulos: medición y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones.</li> <li>• Potenciación.</li> <li>• Frecuencia, moda y mediana en datos estadísticos.</li> <li>• Polígonos regulares e irregulares.</li> <li>• Radicación</li> <li>• Logaritmación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de cantidades numéricas en las operaciones básicas.</li> <li>• Proporciones: propiedad fundamental de las proporciones</li> <li>• Representación a escalas de proporciones</li> <li>• Sistema de numeración: Romano, Egipcio, Maya</li> <li>• Unidades de cambio</li> <li>• Probabilidad</li> <li>• Magnitudes directa e inversamente proporcionales</li> </ul>

	paralelas y perpendiculares. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracciones</li> <li>• Clases de fracciones – término de las fracciones</li> <li>• Fracciones propias – fracciones impropias</li> <li>• Triángulos y cuadriláteros: clasificación y construcción.</li> </ul>	su clasificación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de cambio</li> <li>• Probabilidad.</li> <li>• Medidas de peso, masa, capacidad y longitud.</li> <li>• Perímetro, Área y Volumen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje</li> </ul>
--	--	---	--	--

<b>ESTANDARES O CRITERIOS</b>	<b>PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.</li> <li>• Identifico y uso medidas relativas en distintos contextos.</li> <li>• Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.</li> <li>• Justifico el valor de posición en el</li> </ul>	<b>PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.</li> <li>• Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.</li> <li>• Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas</li> </ul>	<b>PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</li> <li>• Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.</li> <li>• Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</li> <li>• Conjeturo y pongo a prueba predicciones</li> </ul>
-------------------------------	--	---	---

	<p>sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.</li> <li>• Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos.</li> <li>• Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.</li> <li>• Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> <li>• Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.</li> <li>• Identifico y justifico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras.</li> <li>• Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.</li> <li>• Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.</li> <li>• Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos</li> </ul>	<p>acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos.</li> <li>• Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.</li> </ul> <p><b>PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS DE DATOS ALGEBRÁICOS Y ANALÍTICOS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos.</li> <li>• Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica.</li> <li>• Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales.</li> <li>• Analizo y explico</li> </ul>
--	--	--	--

	<p>cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.</li> </ul>	<p>volúmenes de líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.</li> <li>• Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.</li> <li>• Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.</li> <li>• Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.</li> <li>• Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las</li> </ul>	<p>relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales.</p> <p>Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos</p>
--	--	--	---

		<p>unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</li> </ul>	
<p><b>DBA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende que elevar un número a una cierta potencia corresponde a multiplicar repetidas veces el número.</li> <li>• Puede estimar el resultado de un cálculo sin necesidad de calcularlo con exactitud.</li> <li>• Reconoce la jerarquía de las operaciones.</li> <li>• Calcula el promedio (la media) e identifica la moda en un conjunto de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la relación entre la raíz cuadrada y elevar al cuadrado, la raíz cúbica y elevar al cubo, etc.</li> <li>• Escribe fracciones como decimales y viceversa.</li> <li>• Multiplica o divide el numerador y el denominador de una fracción por un mismo número para hacerla equivalente a otra y comprende la equivalencia en distintos contextos</li> <li>• Divide una fracción por un número natural</li> <li>• Lee e interpreta gráficas de línea.</li> <li>• Resuelve problemas de proporcionalidad directa.</li> <li>• Construye objetos sencillos a partir de moldes</li> <li>• Comprende por qué funcionan las fórmulas para calcular áreas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa números decimales de hasta tres cifras después de la coma.</li> <li>• Resuelve problemas que involucran sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números decimales</li> <li>• Hace conversiones entre distintas unidades de medida</li> <li>• Comprende la probabilidad de obtener ciertos resultados en situaciones sencillas.</li> <li>• Resuelve problemas que involucran porcentajes</li> <li>• Interpreta datos que involucran Porcentajes.</li> </ul>

		<p>triángulos y paralelogramos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que involucran los conceptos de volumen, área y perímetro.</li> </ul>	
<b>INSTANCIAS VERIFICADORAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retos matemáticos</li> <li>• Actividades individuales y grupales</li> <li>• Juegos lógicos</li> <li>• Manejo del geoplano y ubicación de diferentes figuras</li> <li>• Elaborar la cortina numérica con cantidades hasta de 6 y más cifras</li> <li>• Elaboración de Fichas ilustrativas de los diferentes temas</li> <li>• Realización de ejercicios con material concreto.</li> <li>• Practica en cartilla de pruebas saber</li> <li>• Actividades logicomatemáticas desde Educaplay con apoyo de herramientas tecnológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de material concreto con diferente material como plastilina, cartón, cartulina</li> <li>• Talleres de clase.</li> <li>• Realización de trabajos en equipo.</li> <li>• Participación en las clases.</li> <li>• Sustentación de tareas y talleres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización y contestación a preguntas.</li> <li>• Desarrollo de ejercicios en el tablero.</li> <li>• Realización de actividades con libros de apoyo.</li> <li>• Cumplimiento de tareas.</li> <li>• Consultas de diferentes temas y ejemplificación de los mismos</li> <li>• Responsabilidad para traer el material que se pide para la clase.</li> </ul> <p>Evaluaciones individuales</p>
<b>PEFIL ACTITUDINAL DESDE EL SER Y EL CONVIVIR</b>	<p>Justifica el valor de posición decimal según el conteo de unidades.  Valora las matemáticas como área que permite la solución de situaciones cotidianas, relacionadas con el ser y el hacer en comunidad.  Participa con agrado en las actividades propuestas en clases.  Demuestra interés y agrado por las situaciones matemáticas.  Conserva el orden y la secuencia en los apuntes tomados en el cuaderno  Responsabilidad en la entrega de trabajos y actividades tanto de clase como de consultas propuestas</p>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>NIVELACIÓN</b>	Realizar los talleres propios del periodo con los temas, las fichas	

<b>DE APOYO</b>		<p>trabajadas y las actividades que apoyen lo aprendido durante el periodo, presentar las actividades de manera individual, elaborar en material concreto los diferentes sólidos geométricos, plano cartesiano, diferentes representaciones de ángulos, resolución de situaciones problemas con las operaciones básicas, solución de situaciones problemas con fracciones, interpretación estadística de una noticia.</p> <p>Consulta sobre los temas del período y guía de trabajo tanto práctica como teórica.</p>
	<b>RECUPERACIÓN</b>	<p>Elaborar el taller de recuperación por periodo, planeado por el docente y sustentarlo.</p> <p>Presentar el cuaderno, los talleres y el libro guía (Si lo hay) con las notas y actividades al día.</p>
	<b>PROFUNDIZACIÓN</b>	<p>Actividades extras por medio de talleres, juegos lógicos, creación de material concreto que apoye el aprendizaje de las matemáticas como son crucinúmeros, sopa de números, ejercicios con calculín, figuras en origami, loterías de correspondencia con multiplicación, división, fracciones, decimales, juego de dominó con operaciones, creación de acertijos y retos matemáticos para la destreza lógica.</p>

## **8. BIBLIOGRAFIA**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Documento N° 3. 2006.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos curriculares. Cooperativa editorial magisterio. 2004.

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA, Luis Amigó. Lineamientos para la construcción de un currículo pertinente para el Municipio de la institución. Diciembre del 2000.

ORTIZ CEPEDA, Diva. Nuevo ICFES preuniversitario. Editorial Voluntad. Santa Fé de Bogotá, 2000.

ARDILA GUTIERREZ, Víctor Hernando. Olimpiadas matemáticas de la básica. Santa Fé de Bogotá, voluntad, 1990.

BERNAL BUITRAGO, Imelda. Aventura matemática. Colombia, Editorial Norma. S. A., 1999.

VIRGINIA CIFUENTE. Proyecto de mejoramiento de la calidad de la educación de Cundinamarca, materiales educativos para el área de matemáticas. Secretaría de Educación de Cundinamarca. Bogotá D.C, Noviembre de 2003.

I, ASECIO G., JUAN ROBINSON II. FIGUEROA E., LILIA ESPERANZA. Serie Saber Matemáticas. Básica primaria. Editorial Escuelas del Futuro, Bogotá. D.C., 2005.

DOC. DE GUZMAN, MIGUEL. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. OEI.