

# MATEMATIZAR LA CIUDAD para vivir con razón y corazón

## Reorganización curricular por ciclos

Implementación de ambientes de aprendizaje  
con énfasis en la socioafectividad



# MATEMATIZAR LA CIUDAD

## para vivir con razón y corazón

Reorganización curricular por ciclos

Implementación de ambientes de aprendizaje  
con énfasis en la socioafectividad





**ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ**  
**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN**  
Dirección de Educación Preescolar y Básica

**Alcalde Mayor de Bogotá**

Gustavo Francisco Petro Urrego

**Secretario de Educación**

Oscar Gustavo Sánchez Jaramillo

**Subsecretaria de Calidad y pertinencia**

Patricia Buriticá Céspedes

**Directora de Educación Preescolar y Básica**

Adriana Elizabeth González Sanabria

**Orientación Pedagógica**

Profesionales equipo de ciclos

Dirección de Educación Preescolar y Básica

Henry Charry Álvarez

Sergio Andrés Alarcón R.

**Contacto**

PBX 3241000 Ext. 2213

**TEXTO**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

**Coordinadora**

Esperanza Guio Puerto

**Profesionales**

Alba Lucia Mendoza Rincón

Angélica Rincón Espitia

Camilo Mateus Molina

Edwin Puerto Rodríguez

Leidy Paola Bolaños

Lyda González Orjuela

Pilar Acosta Torres

**Diagramación e ilustración**

Andres Alexander Lozano T.

**Diseño**

DINAMIK PUBLICIDAD

**Impresión**

Walter Kowoll Camacho

Delineo - Diseño y Publicidad

CÓDIGO ISBN: 978-958-8731-56-8

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	.....6
<b>1. PERSPECTIVA PEDAGÓGICA</b>	.....10
1.1 DESARROLLO HUMANO Y FORMACIÓN INTEGRAL	.....10
1.2 REFERENTES CONCEPTUALES PARA EL DESARROLLO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO HUMANO Y FORMACIÓN INTEGRAL EN ARTICULACIÓN CON LA PERSPECTIVA DE EDUCACIÓN INICIAL.	.....14
1.3 ROL DE NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES Y ROL DEL DOCENTE. INTERACCIONES SOCIALES PARA EL DESARROLLO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y EL APRENDIZAJE DE ESTAS	.....23
1.4 PERSPECTIVA DIDÁCTICA DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA CON PROYECCIÓN A LOS CENTROS DE INTERÉS Y LAS DIMENSIONES DE DESARROLLO EN EDUCACIÓN INICIAL	.....27
1.5 EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN DIÁLOGO CON LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO HUMANO Y EL DESARROLLO INTEGRAL	.....34
<b>2. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y APRENDIZAJES A POTENCIAR</b>	.....44
2.1. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICA	.....44
2.2. LOS APRENDIZAJES ESENCIALES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN EL MARCO DE LA PROPUESTA, DESDE LA EDUCACIÓN INICIAL HASTA LA MEDIA	.....48
2.3. TRANSVERSALIDAD DE LOS CUATRO EJES (CIUDADANÍA, TIC, ENFOQUE DIFERENCIAL Y PERSPECTIVA DE GÉNERO) EN DIÁLOGO CON LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y LA PERSPECTIVA DE EDUCACIÓN INICIAL	.....57
2.4. INTERDISCIPLINARIDAD Y ARTICULACIÓN DEL ÁREA Y DE LA EDUCACIÓN INICIAL CON LOS EJES Y LOS CENTROS DE INTERÉS.	.....64

<b>3. POSIBILIDADES DIDÁCTICAS</b>	.....71
<b>3.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y EL POTENCIAMIENTO DEL DESARROLLO DEL NIÑO Y DE LA NIÑA.</b>	.....71
<b>3.2. POSIBILIDADES DIDÁCTICAS PARA EVALUAR EN MATEMÁTICAS</b>	.....77
<b>3.3. PLANEACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA: ORIENTACIONES PARA LA PLANEACIÓN DE LOS MOMENTOS DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO SOCIOAFECTIVO</b>	.....85
<b>3.4. LECTURA ESCRITURA Y ORALIDAD EN EL DESARROLLO DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO SOCIOAFECTIVO: POSIBILIDADES PARA LOS DIFERENTES CICLOS.</b>	.....91
<b>3.5. EJEMPLOS PRÁCTICOS DE LA PLANEACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO SOCIOAFECTIVO: SE PLANTEAN ALTERNATIVAS POR CICLOS PARA ABORDAR TEMAS ÁLGIDOS DEL ÁREA.</b>	.....97
<b>4. EXPERIENCIAS DE COLEGIOS PARA EL DESARROLLO DEL CURRÍCULO INTEGRAL Y LA IMPLEMENTACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE CON ÉNFASIS EN LA SOCIOAFECTIVIDAD</b>	.....113
<b>5. RECOMENDACIONES</b>	.....127
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	.....129
<b>CIBERGRAFÍA</b>	.....131

# INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el universo  
Galileo Galilei

La Educación, como tema de renovado interés en las agendas gubernamentales, se ha venido posicionando como prioridad en el país, en la medida en que estudios nacionales e internacionales han demostrado cómo se ha constituido en un instrumento de movilidad social, que garantiza que las personas a lo largo de su desarrollo tengan elementos para superar sus necesidades y alcanzar mejores niveles de calidad de vida, lo que permite construir una sociedad más justa, equitativa e incluyente para todos. La Secretaría de Educación Distrital (SED) asume esta apuesta y orienta su gestión a disminuir las brechas de desigualdad social garantizando el acceso a una educación de calidad, que el documento base del Plan Sectorial de Educación 2012-2016 define como **“un proceso educativo integral que genera mayor aprendizaje de saberes académicos fundamentales y de valores para el buen vivir, en donde la escuela y el sistema educativo formal cumplen un papel muy importante, pero también los demás agentes educativos que rodean la cotidianidad social”**.

La formación integral a la cual se orienta la política distrital educativa<sup>1</sup>, dirige sus estrategias a fomentar y visibilizar el reconocimiento de los aprendizajes relacionados con las dimensiones del ser y el saber humanos, en un esfuerzo de desarrollo articulado de conocimientos, capacidades, emociones, pensamiento crítico, autonomía, actitudes y habilidades para vivir armónicamente, de modo que se potencie la ciudadanía como estrategia para aprender a convivir.

Este propósito precisa desarrollar un currículo pertinente que **“reconozca al ser humano en todas sus dimensiones (física, racional, social, emocional y espiritualmente), que establezca sus necesidades de aprendizaje de acuerdo a las diferentes etapas de crecimiento y que le ayude a encontrar su proyecto de vida”**<sup>2</sup>.

En este contexto, el Proyecto de Reorganización Curricular por Ciclos (RCC) constituye una propuesta pedagógica que, en diálogo con la política pública, aborda los avances de las investigaciones recientes en neurociencias y psicología cognitiva para vincular esos nuevos saberes a los ambientes de aprendizaje como escenarios privilegiados para atender las necesidades e intereses de la población escolar de acuerdo a su momento de ciclo vital y en el marco del desarrollo humano. Tal propuesta permea las mallas curriculares con el aspecto socioafectivo como mediador pedagógico, con lo cual se constituye en una praxis transformadora de las dinámicas de aula en el trabajo escolar.

La SED, comprometida con la transformación pedagógica para la calidad de la educación, ha consolidado esfuerzos importantes para aportar a la construcción curricular y favorecer la calidad y la excelencia académicas.

El presente documento representa un aporte didáctico y metodológico para trabajar esa construcción e iniciar la malla curricular para la excelencia académica y la formación integral

<sup>1</sup> Documento base del Plan Sectorial Bogotá Humana, pág. 5, agosto del 2013.

<sup>2</sup> *Ibíd.*, pág. 7.

(Currículo 40 x 40), en el sentido de orientar el diseño de ambientes de aprendizaje con énfasis en el desarrollo de las dimensiones del saber y del ser, articuladas a lo socioafectivo, en la práctica docente del área de matemáticas, con ánimo de fortalecer la transformación pedagógica que se viene construyendo.

Las matemáticas, como todos los campos de conocimiento, evolucionan y se transforman en sus contenidos y prácticas. Así, las actividades de medir y contar de los pueblos primitivos, que dieron origen a la aritmética, poco a poco se transformaron en construcciones más complejas que babilonios, asirios, caldeos y egipcios esculpieron en piedra. Es a estos últimos a quienes se les atribuyen los primeros vestigios de una ciencia matemática, que sería desarrollada en gran medida por los griegos, especialmente en cuanto tiene que ver con álgebra y geometría, hasta el siglo V d. C. Posteriormente, se sumaron al desarrollo matemático los aportes de hindúes, árabes, españoles, italianos, ingleses y franceses, como René Descartes filósofo y matemático creador de la geometría analítica o Isaac Newton gran matemático inglés a quien se le reconoce el descubrimiento del cálculo diferencial y el cálculo integral.<sup>3</sup>

En el siglo XIX aparecen la geometría no euclidiana y conceptos más complejos en el campo de las matemáticas, como la lógica booleana, los números irracionales y el cálculo de probabilidades, que marcaron el inicio de las matemáticas modernas. En las primeras décadas del siglo XX, el grupo Nicolás Bourbaki nombre con el que se identificaba un grupo de matemáticos franceses propone revisar con rigor los fundamentos de las matemáticas e inicia una sistematización de esta disciplina a partir de la teoría de conjuntos y la lógica matemática, trabajo que fue de gran aceptación y marcó una transición del saber matemático hacia lo que hoy se conoce como

**“matemática moderna”**: Esta mirada renovada de las matemáticas, sumada a los avances en tecnología espacial, despertó el interés en los currículos de ciencias y matemáticas para que los niños y niñas asimilaran con mayor facilidad niveles avanzados de matemáticas:

Surge así la llamada **“nueva matemática”** o **“matemática moderna”** o “new math” en los años sesenta y setenta, que produjo una transformación de la enseñanza y cuyas principales características fueron: énfasis en las estructuras abstractas; profundización en el rigor lógico, lo cual condujo al énfasis en la fundamentación a través de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor se alcanza fácilmente; detrimento de la geometría elemental y el pensamiento espacial; ausencia de actividades y problemas interesantes y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres.<sup>4</sup>

Hacia la década de los setenta, se abrió nuevamente el debate sobre la enseñanza de las matemáticas, debido a que con el tiempo se evidenció que esta **“matemática moderna”** generaba más inconvenientes que aciertos: **“Los niños aprendían muchas palabras raras, aprendían operaciones entre conjuntos y símbolos lógicos y no podían hacer operaciones entre naturales ni fraccionarios”**<sup>5</sup>. En respuesta a este nuevo debate, se inicia en Colombia, en el año de 1975, una reforma escolar que se llamó **“Mejoramiento Cualitativo de la Educación”**. El nuevo enfoque para la enseñanza de las matemáticas se orientó a entenderlas como sistemas y no como conjuntos. Se propuso entonces **“acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones”**.<sup>6</sup> Este enfoque retomó el

3 Basado en : [http://ing.unne.edu.ar/Matem\\_diccion/p1105\\_historia\\_de\\_%20la\\_matematica.pdf](http://ing.unne.edu.ar/Matem_diccion/p1105_historia_de_%20la_matematica.pdf)

4 Tomado de [http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf) Consultado el 21 de Noviembre de 2013

5 Ibid.

carácter práctico de la enseñanza de las matemáticas, en el que se fundamentan los lineamientos curriculares que orientan el aprendizaje de las matemáticas en contextos escolares.

Actualmente la matemática sigue siendo una ciencia en permanente evolución y cambio, que desafía el ingenio humano y, bien sea como herramienta para ayudar a otras ciencias a conocer al mundo o como cuerpo teórico puro, constituye una disciplina fundamental para desarrollar procesos de pensamiento lógico, que requiere una didáctica apropiada para facilitar su aprendizaje, dada la naturaleza propia de sus conocimientos.

En ese orden de ideas, esta cartilla constituye un punto de partida para que maestros y maestras potencien su capacidad creativa en el ámbito de la didáctica de las matemáticas y aborden el diseño de sus clases y centros de interés con una metodología renovada, que les permita cautivar la atención y disposición de los estudiantes en una simbiosis colaborativa, en la cual las dinámicas de enseñar y aprender se conciben como un ejercicio dialéctico que da paso al reconocimiento del otro. Este documento muestra como actores clave del proceso a la maestra y el maestro, para quienes es importante considerar los procesos disciplinares en la enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta todas las dinámicas de interacción humana que subyacen a un escenario de clase, como los procesos de comunicación, los roles de docentes y estudiantes desde lo intrapersonal y lo interpersonal y la forma como se abordan los problemas y conflictos en el aula. Tales procesos se retoman a partir de un ejercicio de investigación pedagógica, para hacer una lectura de contexto, apoyada en la teoría del desarrollo humano<sup>6</sup>, como ampliación de oportunidades de desarrollo integral del ser humano y principio epistemológico para entender a los niños, las niñas y los jóvenes en cada etapa de su crecimiento y desarrollo.

En este sentido, el documento constituye un aporte en construcción a la comunidad docente, especialmente en el campo de las matemáticas, para que los y las docentes interactúen con la propuesta que se plantea al integrar los aspectos de socioafectividad, la renueven, la enriquezcan, la transformen, la adapten a sus particularidades de contexto y la recreen con sus saberes y experiencias. Representa, además, un documento para que en los equipos de ciclos, entre pares académicos se inicie el diálogo en relación con las formas de trabajo interdisciplinar y las dinámicas metodológicas y didácticas para el diseño de ambientes de aprendizaje teniendo en cuenta los aspectos socioafectivos, en reciprocidad con la malla curricular de ciclo y en correspondencia con los acuerdos de niveles I, II y III. Así mismo, contribuye a la iniciación de la articulación de los centros de interés con la propuesta de área en el trabajo de currículo integral.

Al reconocer el talento humano y profesional de la comunidad docente en el área de las matemáticas, el aporte pedagógico del documento se orienta a servir como referente para el diseño de ambientes de aprendizaje que articulen de forma creativa y lúdica los ejes temáticos de las mallas curriculares ciclo a ciclo, los principios del desarrollo socioafectivo como potenciador para el aprendizaje y la formación ciudadana como elemento clave para la convivencia. Estos ejes curriculares, puestos en escena en centros de interés, pueden dar un rumbo diferente a las dinámicas escolares, lo cual permitiría recrear de formas diversas las prácticas escolares de enseñar y aprender para un buen vivir y para sentir la escuela como escenario del desarrollo humano.

Se propone una visión renovada de la enseñanza de las matemáticas, al reflexionar sobre aspectos fundamentales de la didáctica y la socioafectividad para encontrar en su abordaje una comprensión diferente a problemas de la escuela tradicionalmente asociados al aprendizaje de la matemática,

<sup>6</sup> *Ibíd.*

<sup>7</sup> Documento base del Plan Sectorial Bogotá Humana, pág. 7, agosto del 2013.

la motivación del alumnado, el desarrollo psicológico de los estudiantes y la falta de dominio de los aprendizajes vistos en años anteriores, factores que explican el bajo desempeño de los estudiantes en esta área<sup>8</sup>, las altas tasas de reprobación, la falta de sentido que los estudiantes le atribuyen a sus contenidos, la apatía frente a sus métodos de enseñanza-aprendizaje, las bases conceptuales deficientes de un ciclo a otro, etc. Estos son problemas que terminan propiciando que un alto número de estudiantes elija carreras profesionales que no tengan que ver con esta área y renuncie a un campo de conocimiento interesante, formativo y de gran proyección: el mundo de las matemáticas.

Para facilitar la lectura y exploración de la cartilla el documento se organiza en cinco capítulos. En el primero se realiza una contextualización conceptual, donde se articulan las ideas-fuerza que se desarrollan en la propuesta de reorganización curricular del área de matemáticas. Conceptos como **“ambientes de aprendizaje”**, **“socioafectividad”** y **“desarrollo humano”** se combinan en una propuesta didáctica que permite iniciar una construcción pedagógica potenciadora de la formación integral de los estudiantes en los diferentes ciclos, que atiende a sus características de crecimiento y desarrollo.

En el segundo capítulo se aborda la propuesta didáctica de forma más específica trabajando elementos de la práctica pedagógica relacionados con los aprendizajes esenciales ciclo a ciclo en el campo de las matemáticas. La perspectiva es la del desarrollo del pensamiento como referente para dialogar sobre las estrategias didácticas con especial énfasis en la utilización de la lectura, la escritura y la oralidad como herramientas pedagógicas, el ejercicio interdisciplinar y los procesos de evaluación, elementos fundamentales para el diseño y la planeación de los ambientes de aprendizaje con énfasis en el desarrollo socioafectivo en el marco de la política distrital de ciclos.

El tercer capítulo ofrece orientaciones metodológicas sobre el diseño de ambientes de aprendizaje, siguiendo una ruta metodológica que permite reconocer los acuerdos institucionales de ciclos y de ambientes. Además, se proponen, a modo de ejemplo, algunos ambientes prácticos para los diferentes ciclos, para que los docentes en sus equipos de ciclo los analicen como referentes didácticos que pueden ayudar en la construcción de nuevos ambientes propios que faciliten y motiven el ejercicio de aprender matemáticas e inicien la reflexión sobre los centros de interés.

En el cuarto capítulo, se documentan algunas experiencias significativas, realizadas en Instituciones de las localidades de Suba y Engativá, que dan cuenta de los alcances pedagógicos de la propuesta, que se pueden obtener trabajando la enseñanza de las matemáticas en el marco del proyecto Currículo y Ciclos, atendiendo las particularidades de ciclo y proponiendo ambientes de aprendizaje con énfasis en lo socioafectivo como estrategia pedagógica para acercar a los estudiantes a un campo disciplinar tan fascinante y lleno de posibilidades como el mundo matemático.

Por último, el capítulo quinto recoge algunas recomendaciones sobre la implementación de la propuesta.

Invitamos a la comunidad docente para que se sume a la construcción de este documento, que pretende incentivar el diálogo y la investigación pedagógica entre pares académicos, para pensar otras posibilidades didácticas en torno a la enseñanza de las matemáticas como área clave en el desarrollo del pensamiento de los niños, las niñas y los jóvenes de los colegios distritales. Confiamos en que el trabajo comprometido de los maestros les dé la oportunidad de tener una educación para la excelencia académica y la formación integral.

<sup>8</sup> Véase: <http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales>

# 1. PERSPECTIVA PEDAGÓGICA

Hablar de los niños y los números es abrir el diálogo a un universo amplio, profundo y tan lleno de variaciones y detalles como niños hay

Virginia Ferrari

## 1.1. DESARROLLO HUMANO Y FORMACIÓN INTEGRAL

La educación, reconocida como derecho humano fundamental, es hoy en día tema obligado de las agendas políticas internacionales debido a que constituye una herramienta para el desarrollo humano entendido como **“la ampliación de oportunidades de desarrollo integral del ser humano y el goce efectivo de una vida plena”**.<sup>9</sup>

Para que la educación responda a este desafío, como garante de los derechos humanos fundamentales y las libertades individuales, debe ser de calidad y formar para la ciudadanía, el trabajo, la ciencia y la tecnología, así como aportar al desarrollo social, al fortalecimiento del capital humano, a la integración y al crecimiento económico.

La SED se suma a esta apuesta educativa como oportunidad para el desarrollo humano

y define la calidad educativa como un proceso que supone el aprendizaje integral para el buen vivir en dos aspectos esenciales: la formación académica y el desarrollo de capacidades ciudadanas. El buen vivir supone entonces una formación integral que incluye diversas facetas y un conjunto articulado de conocimientos, habilidades y actitudes que debe poseer una persona para vivir bien con los demás y desarrollar sus capacidades individuales.<sup>10</sup>



<sup>9</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf), consultado el 21 de noviembre del 2013.

<sup>10</sup> *Ibid.*

De lo anterior se colige que para que la educación sea de calidad debe propender por una formación integral, brindar herramientas para aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender y aprender a vivir juntos, lo que en términos de la RCC significa responder a las necesidades cognitivas, socioafectivas y físicocreativas del estudiantado.

En el área de matemáticas, estos aprendizajes llevan a abordar el desarrollo socioafectivo en los procesos escolares desde la perspectiva de la Bogotá Humana, que entiende la calidad de la educación como la formación de capacidades para el buen vivir.

1

#### APRENDIZAJE DEL SER

Implica procesos de razonamiento y argumentación que generan una lectura crítica, construcción de criterios en toma de decisiones y autocontrol en las acciones que permitan solucionar problemas.

2

#### APRENDIZAJE DEL SABER

Incluye los Procesos Matemáticos, a través del razonamiento, la modelación y la resolución de problemas, dota de una potente herramienta para comprender y representar las relaciones de los sistemas de los diversos campos del saber.

3

#### APRENDIZAJE DEL CONOCER

Consiste en apoyar la formación de sentido del entorno que los rodea y a comprender los significados y símbolos construidos por otros. La matemática constituye otra forma de expresarse, otro lenguaje. Experiencia del error.

4

#### APRENDER A VIVIR JUNTOS

Se aborda la socioafectividad como el proceso mediante el cual se adquiere y se promueve la vivencia de conocimientos que permitan el aprendizaje en equipo, el reconocimiento y respeto del otro, así como sus visiones. De esta manera la resolución de problemas permite el abordaje de una dinámica social: el Conflicto y la negociación, con el fin de establecer relaciones positivas, tomar decisiones responsables y manejar situaciones difíciles.

Con lo anterior, se puede observar que la afectividad potencia varios procesos en los sujetos, como la creatividad, el aprendizaje y la motivación. Por ejemplo, en los niños y las niñas, la motivación que les impregne el exterior (familia, amigos) ayudará a que establezcan en sus conexiones sinápticas dichas palabras. Así se legitima lo que ellos consideran cierto y de esta manera seguirán

procesando la información. Por tanto, así van formando gradualmente su visión de sí mismos y su lectura del mundo, incluidas las dificultades. En otras palabras, así afirmarán la confianza en sí mismos y en sus propias capacidades físicas y cognitivas.

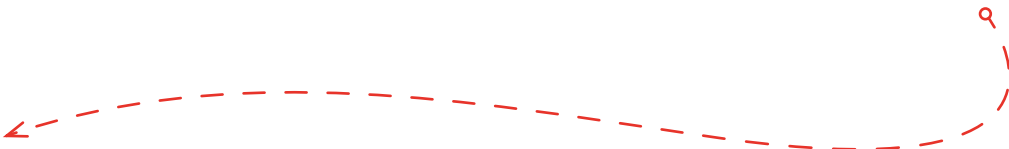
El aspecto social, como componente importante del desarrollo evolutivo de los seres humanos,

incluye el ambiente y las experiencias, su procedencia étnica y su acervo cultural. Determina el grado de interacción con otras personas, la calidad de las relaciones y la medida en que el individuo despliega habilidades, lo que le permite agudizar su lectura y sus expectativas del mundo. La mayor estimulación y estar sometido a experiencias sociales más enriquecedoras favorecen de manera positiva que una persona afine su necesidad de socializar con otros. Estos aspectos son promovidos a partir de las capacidades ciudadanas, en el sentido de generar una conexión con el colectivo social y así establecer especial cuidado por la identidad, la dignidad, los derechos propios y ajenos, los deberes, la sensibilidad, el manejo emocional y el sentido de la vida, el cuerpo y la naturaleza.

En este sentido, los procesos matemáticos constituyen un elemento sustantivo para desarrollar habilidades y destrezas relacionadas con el pensamiento lógico y la capacidad para resolver problemas que ineludiblemente se presentan en el aspecto socioafectivo. La lógica le permite a las personas tomar decisiones razonadas, basadas en el buen juicio, después de sopesar alternativas para elegir la más conveniente. Aprender a decidir con criterio constituye un elemento fundamental para interactuar en el medio social. De igual manera,

la capacidad de resolver problemas permite que las personas desarrollen habilidades para encontrar soluciones creativas y efectivas a las diferentes situaciones que enfrentan en su vida personal y social. Nos ayuda a ser proactivos para aportar a los problemas sociales de nuestro entorno y así contribuir al bienestar colectivo, principio fundamental de una convivencia pacífica y del buen vivir en el ejercicio de la ciudadanía.

El hecho de que una mujer o un hombre adquieran habilidades sociales, que les permitan buenas relaciones interpersonales, que generen empatía hacia los demás, que disfruten de un círculo social amplio en sus diferentes campos de acción, es producto de lo aprendido desde la infancia. Por tanto, hablar de un individuo con un desarrollo integral es hablar de **“un conjunto articulado de conocimientos, habilidades y actitudes que debe poseer una persona para vivir bien con los demás y desarrollar sus capacidades individuales”**<sup>11</sup>. Lograr que los sujetos pongan todas sus capacidades biológicas, psicológicas y sociales al servicio de la realización de su proyecto de vida personal y social constituye un horizonte educativo enmarcado en los principios del desarrollo humano, que se concibe en la Bogotá Humana como la ampliación de oportunidades de desarrollo integral del ser humano y el goce efectivo de una vida plena.<sup>12</sup>



Para alcanzar este desarrollo se necesita que la escuela brinde oportunidades para satisfacer las necesidades cognitivas, socioafectivas y físico-creativas de niños, niñas y jóvenes.

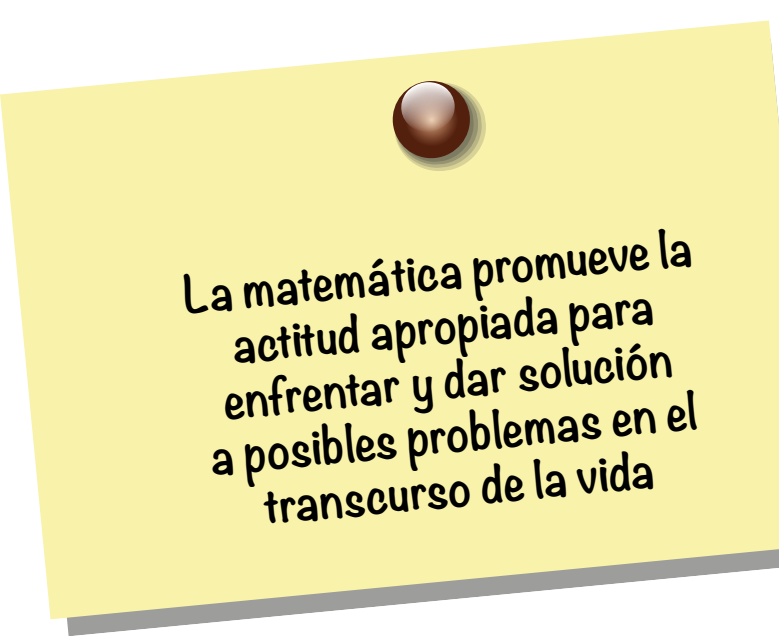
11 *Ibíd*em  
12 *Ibíd*em

Atender a la dimensión cognitiva desarrollando procesos de pensamiento; al desarrollo físico-creativo potenciando habilidades y destrezas y despertando la sensibilidad por el arte, la belleza y la estética; a los principios democráticos en los que se fundamenta la convivencia social; a la dimensión socioafectiva a partir de los ejes intrapersonal, interpersonal, de comunicación asertiva y de capacidad para solucionar problemas, lo cual propicia la armonía consigo mismo en un marco social; así como fortalecer la educación ciudadana y de convivencia; todos esos esfuerzos garantizarán un aprendizaje integral que brindará a las personas las **“herramientas para resolver diversos problemas, afrontar situaciones inesperadas, relacionarse con el mundo y sus semejantes, aportar al desarrollo social, y tener la capacidad de aprender constantemente”**<sup>13</sup>, aspectos que, en suma, ayudarán a que las personas tengan oportunidades de realización personal para el buen vivir, lo que sin duda contribuirá al desarrollo humano y a la construcción de tejido social.

Varios imaginarios se han construido alrededor de la práctica del saber en matemáticas: pensar que solo acceden a este tipo de conocimiento personas con un elevado coeficiente intelectual o que es muy difícil comprender sus conocimientos específicos y aplicaciones. Por consiguiente, la actitud temerosa ante las matemáticas se ha hecho común hasta llegar a formar como criterio **“elegir una carrera donde no existan las matemáticas”**. Dicho temor ha sido reforzado y utilizado como herramienta de poder en algunas ocasiones, distorsionando los verdaderos propósitos del área. Es necesario llegar a considerar que el aprendizaje adecuado de la resolución de problemas puede apoyar la autoestima, la autonomía y la autorregulación.

La incompreensión de estos aspectos genera deserción y altas tasas de reprobación que se evidencian en los registros escolares y en la apatía de los aprendices. Hoy en día, hasta los medios de comunicación están haciendo esfuerzos por cambiar la imagen que se tiene de las matemáticas, de una actitud severa, hostil y sombría a una divertida y emotiva, para que la dinámica enseñanza-aprendizaje de esta disciplina se perciba como un proceso amable, cálido y motivante para los y las estudiantes.

Situaciones que se dan en el desarrollo de las clases y que pueden no ser consideradas como importantes para los adultos, en realidad pueden generar sentimientos de humillación, menosprecio y apatía en los y las estudiantes. Tal es el caso de las **“pasadas obligatorias al tablero”**, más cuando se tiene certeza de que la o el estudiante no domina lo interrogado



La matemática promueve la actitud apropiada para enfrentar y dar solución a posibles problemas en el transcurso de la vida

Especial referencia es el caso de la actitud a la hora de enfrentar y resolver problemas por parte de las personas. Ya la cultura popular advierte: **“No se meta en problemas”**. Sin embargo, la vida misma reclama el aprendizaje y un apropiado abordaje de los problemas. El aprendizaje de la matemática puede brindar un apoyo en este sentido: en la medida en que logren interpretar las diferentes fórmulas, los estudiantes se retroalimentarán tanto en lo profesional como en su vida personal. Dicho sea de paso, esta última, es considerada la más importante para generar una actitud amable de cara al fin último de desarrollar competencias que apunten a la solución de posibles problemas presentes en el transcurso del ciclo vital.

Bajo el supuesto de que los colombianos y las colombianas son, en su esencia y cultura, personas emocionales<sup>14</sup>, es importante dotar al estudiante de herramientas que faciliten

el desarrollo intrapersonal y brindar manejo emocional, que probablemente no recibe en casa. Por lo anterior, los roles del docente y de la o el estudiante deben ser activos en todo el periplo educativo, de tal manera que participen en su proceso evaluativo, de formación y crecimiento personal. El o la docente será un facilitador que oriente, dirija y estimule los procesos en el o la estudiante, con el fin último de lograr una interiorización sólida de las temáticas propias del respectivo nivel académico y una formación personal propia de un proceso interdisciplinar e integral. Los roles en el equipo del ambiente de aprendizaje deben establecerse sin estereotipos o convencionalismos que impidan el acceso a una educación significativa, pertinente y de calidad. Este enfoque diferencial debe estar presente ya que garantiza acciones pedagógicas libres de cualquier tipo de discriminación y promueve la calidad educativa con igualdad de oportunidades y posibilidades.

## 1.2 REFERENTES CONCEPTUALES PARA EL DESARROLLO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO HUMANO Y FORMACIÓN INTEGRAL EN ARTICULACIÓN CON LA PERSPECTIVA DE EDUCACIÓN INICIAL.

El Plan Sectorial de Educación 2012-2016 privilegia la educación de calidad como un potenciador del desarrollo humano. Sin embargo, para que un proceso educativo sea de calidad debe propiciar en las y los estudiantes un aprendizaje integral, entendido como un **“conjunto articulado de conocimientos, capacidades, emociones, pensamiento crítico, autonomía, actitudes y habilidades para vivir armónicamente en el planeta, realizando un proyecto de vida individual y colectivo. La calidad entonces está enfocada a la formación de mejores seres humanos, personas y ciudadanos”**<sup>15</sup>. Además, ha de ser un proceso continuo, que debe darse a lo largo de toda la

vida en la escuela y en otros escenarios sociales, lo que hace que familia, Estado y sociedad sean corresponsables de un aprendizaje integral.

Para alcanzar este propósito en la escuela, se requiere de un currículo que reconozca como principio orientador de sus procesos educativos el desarrollo humano de los niños, las niñas y los jóvenes que integran su comunidad, con sus particularidades sociales, económicas y culturales. En este sentido, se necesita que las instituciones educativas del Distrito construyan currículos de aprendizaje integral que atiendan a los principios de la Bogotá Humana.

<sup>14</sup> Tomás Guido, “El mapa emocional de las ciudades”. El Colombiano, 21 de octubre del 2013.

<sup>15</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf) Consultado el 22 de Noviembre de 2013

Se precisa, entonces, tener un currículo:

Que contemple las áreas del ser y del saber en escenarios propicios para el conocimiento, la reflexión y el disfrute de la ciudad, en correlación con proyectos transversales que formen en la democracia, los valores, la ciudadanía, la participación, el cuidado de la naturaleza, el reconocimiento de la diferencia y el desarrollo del pensamiento crítico.

Abordar los niveles y ciclos educativos reconociendo las etapas del ciclo vital de todas y todos sus estudiantes, para organizar los aprendizajes esenciales de acuerdo a su desarrollo cognitivo.



Que responda a los intereses y las necesidades de los y las estudiantes, tenga en cuenta su entorno local y entienda que la educación es una construcción social y colectiva enmarcada en los acervos culturales de la población que atiende.

Comprender las características de crecimiento y desarrollo de los niños y las niñas de forma renovada, teniendo en cuenta los diversos grados de complejidad, los intereses y necesidades en las diferentes edades.

En el marco de esta concepción del currículo, debe articularse el área de matemáticas en diálogo con los principios orientadores de la formación integral y el desarrollo humano, para dar respuesta a la pregunta por cómo entendemos y le damos sentido a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La matemática, disciplina base de los procesos formativos en la escuela, es una producción histórica, social y cultural. Por lo tanto, se requiere diferenciar el conocimiento matemático como ciencia formal y la matemática escolar, ya que esta última precisa de una

*“transposición didáctica”, que se entiende como “el cambio que el conocimiento matemático sufre para ser adaptado como objeto de enseñanza”.*<sup>16</sup>

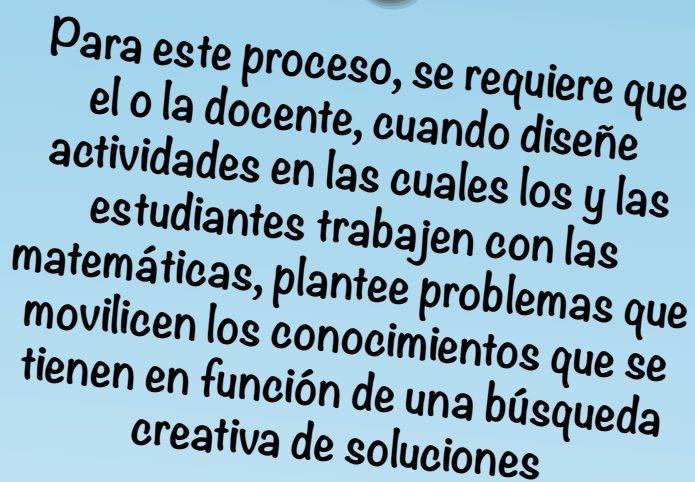
El campo de pensamiento matemático, como área fundamental y obligatoria del currículo escolar, aporta al desarrollo de la dimensión lógico-matemática, entendida como la capacidad de establecer relaciones y de operar con estas<sup>17</sup>. Es importante señalar que el desarrollo cognitivo lógico-matemático debe empezar desde la educación inicial. Los niños y las niñas de primera infancia, como sujetos de de-

<sup>16</sup> Véase: [http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro\\_Documentacion/anexos/publicaciones\\_2004\\_2008/99198-Pensamiento\\_mate\\_bja.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamiento_mate_bja.pdf)

<sup>17</sup> [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf), consultado el 22 de noviembre del 2013.

rechos en pleno desarrollo de sus capacidades, necesitan ser estimulados y motivados a través del juego, el arte, la literatura y la exploración del medio, como formas didácticas de aproximarse al conocimiento a través de experiencias reales que potencien su formación integral.

Esta forma de abordar las matemáticas requiere que el o la docente reflexione desde lo filosófico, lo epistemológico, lo ético, lo político, lo didáctico y lo pedagógico sobre el sentido práctico del conocimiento matemático para responder a preguntas tales como: ¿Qué tipo de educación matemática queremos en nuestra sociedad?, ¿cuáles son los fines sociales de la educación matemática en nuestra población?, ¿cómo debemos presentar las matemáticas en la escuela para que se alcancen los fines sociales propuestos?.<sup>19</sup>



Para este proceso, se requiere que el o la docente, cuando diseñe actividades en las cuales los y las estudiantes trabajen con las matemáticas, plantee problemas que movilicen los conocimientos que se tienen en función de una búsqueda creativa de soluciones

De lo anterior se concluye que la concepción epistemológica que abraza el docente en su formación disciplinar permea su praxis pedagógica y la forma de comunicar su saber. Por esta razón es importante que los maestros y las maestras identifiquen los principios epistemológicos que orientan su quehacer en el aula. J. D. Godino, C. Batanero y V. Font<sup>20</sup> plantean dos concepciones:

- **Concepción idealista platónica:**

marca una diferencia entre la matemática pura y la aplicada, ya que no es posible resolver situaciones problemáticas sin conocer previamente los conceptos y fundamentos matemáticos que permiten abordar el estudio de la situación. Por esta razón, el campo de las aplicaciones constituye un anexo secundario del saber matemático en relación con los axiomas, teoremas y principios matemáticos, que sí son fundamentales. Esta concepción se ve reflejada en prácticas docentes en las cuales las maestras y los maestros explican el tema, resuelven ejercicios modelo para guiar a los y las estudiantes, dejan como tarea el taller del libro guía o la serie de ejercicios, que aumentan progresivamente su grado de dificultad a medida que se desciende por el listado, y finalmente evalúan los ejercicios resueltos y el taller realizado.

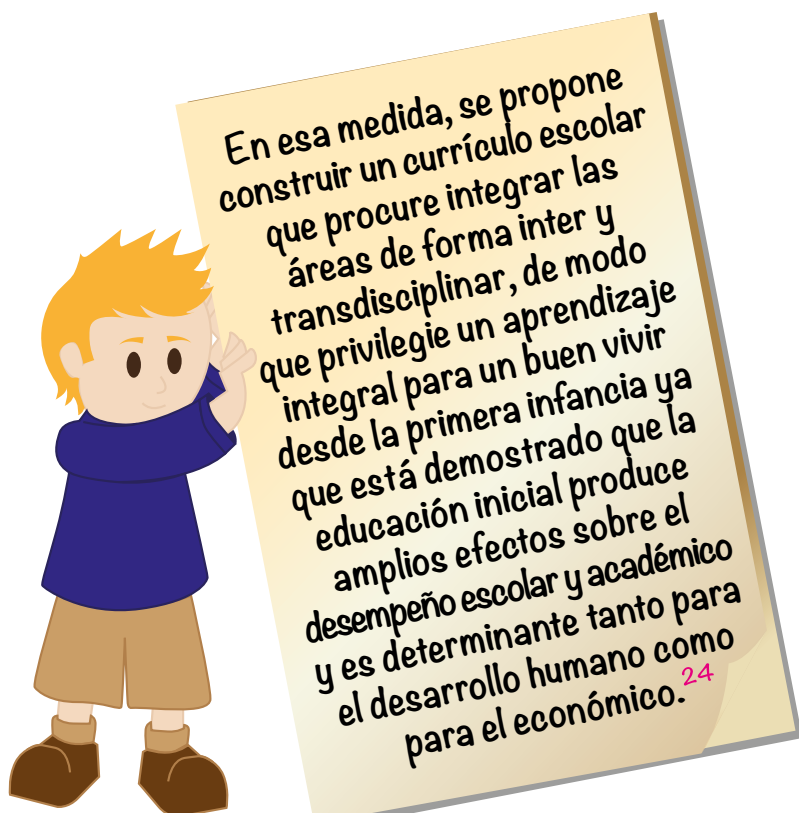
- **Concepción constructivista:** establece una estrecha relación entre los fundamentos del conocimiento matemático y sus aplicaciones, introduce los conceptos a partir del estudio de, y la reflexión sobre, situaciones concretas en las cuales las necesidades encuentran naturalmente respuestas en el campo de las matemáticas y los saberes ayudan a resolver problemas prácticos. En este contexto los axiomas, la generalización y abstracción de las matemáticas, aparecen como una respuesta natural y necesaria a los desafíos del entorno.

En el presente documento se acoge el trabajo sobre los pilares, pues se tienen en cuenta los lineamientos pedagógicos curriculares de la educación inicial, que responden a aspectos fundamentales contemplados en el Plan Sectorial de Educación (2012-2016) para una educación de calidad.

Es importante que la concepción oriente los procesos pedagógicos que se desarrollan desde la educación inicial teniendo en cuenta que los niños y las niñas necesitan **“un cuidado calificado y que se potencie al máximo su desarrollo”**<sup>21</sup>. Esta consideración configura los pilares: el juego, la literatura, el arte y la exploración del medio. Desde esta perspectiva, convertir las prácticas de alimentación, sueño o aseo en experiencias pedagógicas es también una forma de potenciar el desarrollo en estos primeros años. Así, se invita a convertir situaciones del entorno y de la vida cotidiana en posibilidades didácticas para establecer relaciones significativas entre el aprendizaje

y su utilidad práctica en los contextos donde viven y crecen los y las estudiantes. En este sentido, potenciar el desarrollo desde la primera infancia es, **“también, diseñar y proveer ambientes enriquecidos que inviten a los niños y niñas a actuar, pensar, construir y comunicarse”**<sup>22</sup>, así como a generar espacios lúdicos y creativos para el aprendizaje

Asimismo, la presente perspectiva está en diálogo con los principios orientadores del proyecto RCC y con los del currículo integral, y se “apoya en una pedagogía pertinente para los niños, niñas y jóvenes, que los reconoce como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje y sujetos del desarrollo de sus capacidades y valores de compromiso individual y colectivo; reconoce y fortalece a maestros y maestras como actores fundamentales en este proceso”<sup>23</sup>, además de privilegiar el desarrollo de ambientes de aprendizaje como escenarios propicios para desarrollar el ingenio y el talento de los niños, las niñas y los jóvenes.



El valor principal del aprendizaje de la matemática, como área fundamental y obligatoria del currículo escolar se halla en que organiza y da sentido a la práctica social, a través del desarrollo del pensamiento lógico. Esta dinámica reviste gran importancia para la reflexión sobre la problemática social. Desde esta perspectiva, la matemática se entiende como una ciencia formal y aplicada, que contribuye a la construcción social de saberes en la escuela y que forma en y para la vida.

<sup>21</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion\\_inicial/Procesos\\_conjuntos/2011/Lineamiento\\_Pedagogico\\_Curricular\\_Educacion\\_Inicial.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Procesos_conjuntos/2011/Lineamiento_Pedagogico_Curricular_Educacion_Inicial.pdf), consultado el 13 de diciembre del 2013.

<sup>22</sup> *Ibíd.*

<sup>23</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/2024072013.pdf), consultado el 22 de noviembre del 2013.

<sup>24</sup> *Ibíd.*

Las matemáticas escolares constituyen, hoy en día, un campo de actividad social y de construcción cultural que debe considerar los intereses y necesidades de niños, niñas y jóvenes. Para que la escuela pueda dar respuesta a esta demanda pedagógica, es necesario tener ciertos referentes de organización curricular en relación con el conocimiento matemático. Se plantea aquí la propuesta de la SED en la perspectiva de su folleto sobre educación básica, en diálogo con el documento *“Orientaciones curriculares para el campo de pensamiento matemático”*<sup>25</sup> y con los lineamientos del área de Matemáticas del MEN. La propuesta contempla como organizadores del pensamiento matemático: ejes, estrategias, pensamientos y sistemas.

- **Ejes:** representan procesos fundamentales para la adquisición del conocimiento matemático y sirven para articular los contenidos y las actividades de aprendizaje. A continuación se describen brevemente:

- **Razonamiento:** proceso cognitivo que permite comprender e interpretar nueva información a partir de conocimientos previos producto de experiencias anteriores. Procesos mentales como inferir, conjeturar, formular preguntas, argumentar, deducir, comparar, representar, entre otros, favorecen el ejercicio de razonar como forma de construir conocimiento.

Razonar en matemáticas tiene que ver con: dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones. Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas. Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos. Encontrar patrones

y expresarlos matemáticamente. Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.<sup>26</sup>

El Icfes, en su documento *“Fundamentación conceptual del área de Matemáticas”*<sup>27</sup>, plantea que el razonamiento consiste en argumentar el porqué de los procedimientos para llegar a conclusiones. Explicar, conjeturar, formular hipótesis, hacer predicciones, son solo algunos de los procesos mentales que privilegia la matemática. En general, podemos afirmar que este proceso se orienta a pensar las matemáticas: que el estudiante no se limite a reproducir fórmulas o procedimientos, sino que desarrolle estrategias pensadas para encontrar soluciones o explicaciones lógicas a situaciones reales.

- **Comunicación y representación:** enseñar matemáticas no implica únicamente generar aprendizajes en relación con conceptos, métodos y procedimientos propios de la matemática como ciencia formal, sino también enseñar formas de pensar, hacer, crear y comunicar el conocimiento matemático. Este campo del pensamiento, en particular, tiene un lenguaje simbólico y universal que es necesario dominar para poder comunicarlo. El conocimiento matemático, útil para establecer relaciones y representaciones, necesita ser expresado a otros, bien sea en forma oral, escrita, gestual o gráfica. Por esta razón, una estrategia por excelencia la constituye el proyecto OLE (Oralidad, Lectura y Escritura). Si se tiene en cuenta que el lenguaje es el medio por el cual se expresa el pensamiento, resulta

<sup>25</sup> Véase: [http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro\\_Documentacion/anexos/publicaciones\\_2004\\_2008/99198-Pensamientomate\\_bja.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamientomate_bja.pdf)

<sup>26</sup> Tomado de [http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf), consultado el 23 de noviembre del 2013.

<sup>27</sup> [http://ipn.pedagogica.edu.co/file.php/71/Matematicas\\_ICFES.pdf](http://ipn.pedagogica.edu.co/file.php/71/Matematicas_ICFES.pdf), consultado el 4 de noviembre del 2013.

imposible pensar en un proceso de enseñanza-aprendizaje que no esté inmerso en un contexto comunicativo. Así pues, utilizar la oralidad, la lectura y la escritura como medios didácticos para la enseñanza de las matemáticas resulta no solo conveniente sino indispensable, porque no se potencian únicamente las habilidades comunicativas sino también el pensamiento mismo. Se necesita desarrollar en los niños la comunicación asertiva en sus dos formas de expresión, verbal y no verbal, la lectura de contextos y la escucha activa, como forma de reconocimiento e interacción con el otro.

- **Ciudadanía:** para la SED, se entiende que el ciudadano o la ciudadana se definen por su papel activo en la sociedad, por su capacidad de participar en las transformaciones de esta y de incidir en el destino colectivo de la sociedad. Aquí la matemática se interrelaciona con la

formación de criterios para la acción. La ciudadanía se orienta a la acción en relación con el Estado y los derechos que este debe garantizar, y, así mismo, con el papel de la sociedad política, en sentido amplio, particularmente en las comunidades. En este sentido, se puede apreciar el papel del tipo de argumentación que se promueve desde las matemáticas. En la propuesta de la SED la ciudadanía es comprendida como algo complejo y sistémico, que se ejerce y construye dinámicamente en múltiples dimensiones.

Desde una perspectiva holística, esta construcción dinámica se produce esquemáticamente en tres dimensiones que se interrelacionan, influyen y condicionan continuamente: la individual el ser físico, intelectual, espiritual, nuestros actos, los compromisos, la societal o comunitaria las relaciones entre “otros” que interactúan cotidianamente en la familia, el aula, la



escuela, el barrio o la vereda y la sistémica los procesos, las estructuras y los sistemas más o menos tangibles en los que se enmarca nuestra cotidianidad; el Estado, el ambiente, los sistemas económicos y culturales.

- **Estrategias:** constituyen medios didácticos intencionalmente pensados para toda actividad de enseñanza de las matemáticas. Entre ellas tenemos:

- **Modelación:** consiste en analizar un problema o situación en formas diversas identificando relaciones matemáticas para hacer la traducción a un modelo matemático. La SED, en su documento sobre orientaciones curriculares para el campo matemático, la define como un proceso que “consiste en construir un objeto (material o no) y establecer una relación analógica entre ese objeto y el sistema real que desea modelar, de tal forma que partes del objeto y sus rela-

ciones corresponden con partes del sistema y las relaciones que se dan en estas”<sup>28</sup>. Potenciar la capacidad de los y las estudiantes de representar fenómenos reales a través de modelos matemáticos para explicar las relaciones representa una valiosa oportunidad para poner en acción todos los aprendizajes adquiridos en diálogo con otros campos del conocimiento. La modelación parte de situaciones y problemas reales que permiten poner en juego los objetos del conocimiento matemático para encontrar soluciones; es decir, permite a los y las estudiantes “**construir matemáticas**”.

- **Planteamiento y resolución de problemas:** en general, este proceso debe privilegiarse en todas las ciencias, ya que el conocimiento está al servicio de la transformación de la realidad en beneficio de la vida y del hombre. La matemática brinda un escenario diverso y multidisciplinar para potenciar la formulación de preguntas y la búsqueda de estrategias para resolver problemas y encontrar soluciones. Este objetivo se traslada a la vida misma, en la cual se afrontan problemas y dificultades y se deben buscar soluciones para no caer en depresión o desesperanza ante la vida, situación que afrontan muchos niños, niñas y jóvenes producto de sus circunstancias familiares, económicas, culturales y sociales. Esta reflexión constituye un punto de articulación para que desde la enseñanza de la matemática se forme en la socioafectividad.

- **Aplicaciones tecnológicas:** el desarrollo tecnológico permea todas las esferas de interacción humana. Actualmente, las TIC hacen parte fundamental de variados



<sup>28</sup> [http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro\\_Documentacion/anexos/publicaciones\\_2004\\_2008/99198-Pensamiento\\_tomate\\_bja.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamiento_tomate_bja.pdf). Consultado el 23 de Noviembre de 2013

procesos sociales, razón por la cual no pueden desconocerse en los escenarios educativos como una potente herramienta didáctica que convoca el interés de niños, niñas, jóvenes y adultos. Desde la educación inicial hasta los grados superiores de educación media el uso de la calculadora como dispositivo 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 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.<sup>29</sup>

Para las nuevas generaciones la tecnología hace parte de sus rutinas de vida. Sin embargo, es importante que los y las estudiantes aprendan a razonar matemáticamente, así que deben entender que dispositivos como calculadoras o computadores son herramientas al servicio de los procedimientos por su velocidad y complejidad en el manejo de datos. Las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, al conjugar recursos de imagen y video en diferentes aplicaciones y programas, hacen accesibles e interesantes temas del currículo matemático como el álgebra, la estadística, la probabilidad, las cónicas, los fractales, entre otros muchos temas de interés disciplinar. Así enriquecen el currículo y fortalecen proyectos pedagógicos o centros de interés para el desarrollo del pensamiento. Por lo

anterior, manejar los dispositivos tecnológicos como elementos didácticos constituye una obligación de maestros y maestras.

• **Pensamientos:** se refiere a la comprensión de los sistemas conceptuales bajo los que se organiza la matemática. Estos son:

- **Pensamiento numérico:** S entido y significado de los números, su estructura y organización en sistemas numéricos, sus relaciones y las propiedades de las operaciones en contextos diversos.
- **Pensamiento espacial:** representación mental de objetos en el espacio, manejo de construcciones en varias dimensiones y sus representaciones.
- **Pensamiento métrico:** concepto de magnitud, manejo de magnitudes, selección y uso de unidades de medida.
- **Pensamiento estadístico-aleatorio:** interpretación, manejo de datos y análisis aleatorios.
- **Pensamiento algebraico-variación:** reconocer y manejar patrones, variaciones y cambios; identificar variables en contextos aritméticos y geométricos.
- **Sistemas:** entendemos como sistema un cuerpo conceptual articulado, cuyos elementos guardan distintas relaciones entre sí y que funciona como un cuerpo teórico disciplinar. En matemáticas, los sistemas están en estrecha relación con los pensamientos y se enuncian a continuación.
- **Sistema numérico:** aprender el uso y significado de los números; comprender

distintos sistemas numéricos tanto para realizar operaciones sencillas y complejas entre ellos, como para elaborar conceptos de orden, magnitud, estimación y aproximación que contribuyan en la resolución de problemas.

- **Sistema Geométrico:** contribuye al desarrollo del pensamiento espacial y a la comprensión de las diferentes formas geométricas del mundo y el universo, razón por la cual es una fuente didáctica para la modelación a través del establecimiento relaciones y proporcionalidades entre las figuras en distintas dimensiones y sus propiedades.

- **Sistema de medidas:** desarrolla el pensamiento métrico haciendo uso de los números para medir y utilizando patrones y unidades de medida establecidos para comprender las magnitudes medibles.

- **Sistema de datos:** desarrolla el pensamiento estadístico-aleatorio al fortalecer el manejo de datos y relacionarlos en modelos mate-

máticos que permiten explicar fenómenos y situaciones de la vida cotidiana, además de determinar las variables que explican tales comportamientos y permiten argumentar y predecir sus cambios.

- **Sistemas algebraicos y analíticos:** potencian la capacidad para establecer generalizaciones, a través del modelamiento de situaciones asociadas a la cuantificación y la variación. Aprender el uso y comportamiento de las variables para explicar hechos y situaciones constituye una excelente herramienta para plantear y resolver problemas.

En el presente documento se hace especial énfasis en el planteamiento y la solución de problemas y en la modelación, por considerar que en su esencia misma favorecen el razonamiento, la comunicación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Abordaremos más explícitamente esos elementos en la perspectiva didáctica de los aprendizajes del área de matemáticas.



### 1.3 ROL DE NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES Y ROL DEL DOCENTE. INTERACCIONES SOCIALES PARA EL DESARROLLO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y EL APRENDIZAJE DE ESTAS



El quehacer fundamental del docente de matemáticas en el salón de clase, y en cualquier otro escenario de aprendizaje, consiste en potenciar el desarrollo del pensamiento matemático<sup>30</sup> a través de actividades didácticas, de forma tal que los y las estudiantes construyan conocimiento matemático. Si entendemos las matemáticas escolares como una actividad social, que adquiere significado en la medida en que toda práctica tiene sentido en contextos particulares, y si se reafirma lo indicado por el MEN sobre la labor de los docentes, “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”.<sup>31</sup>

El carácter abstracto reviste especial interés, si se tiene en cuenta que es precisamente esta característica de este campo de conocimiento lo que hace que su aprendizaje revista dificultad por la complejidad de sus conceptos, que demanda de los y las docentes de esta área un compromiso pedagógico y didáctico de “hacer matemáticas”. Como lo afirma el MEN:

Fundamentalmente su papel [*el de los docentes*]

<sup>30</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro\\_Documentacion/anexos/publicaciones\\_2004\\_2008/99198-Pensamientomate\\_bja.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamientomate_bja.pdf), consultado el 23 de noviembre del 2013.

<sup>31</sup> Tomado de [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf), consultado el 23 de noviembre del 2013.

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.<sup>32</sup>

Considerando los estadios de pensamiento planteados por Piaget<sup>33</sup> sensorio-motriz (nacimiento hasta los 2 años), preoperatorio (de 2 a 7 años), operaciones concretas (de 7 a 11 años) y operaciones formales (de 11 a 15 años) y que solamente en este último la maduración del cerebro permite acceder a la comprensión de conceptos abstractos, resulta muy complicado para quien enseña, con las consecuencias respectivas para quien aprende, lograr buenos resultados sin comprender las dificultades que entraña esta situación e intentar abordar la didáctica como estrategia para la adquisición del conocimiento matemático. En esta situación está, posiblemente, la tendencia cotidiana de muchos docentes de matemáticas a explicar los bajos resultados de sus estudiantes con expresiones como **“El problema es que no tienen bases”**.

Bruno D'Amore y Martha Isabel Fandiño, expertos en Didáctica de las matemáticas, en entrevista<sup>34</sup> para un seminario sobre Elementos básicos de didáctica de las matemáticas en la Universidad de la Salle, plantean que los problemas más frecuentes para la enseñanza de las matemáticas son:

- **La naturaleza misma de la matemática:**

por su carácter formal y abstracto, a diferencia de otras ciencias, maneja constructos complejos que muchas veces no son comprensibles para los niños y las niñas por su estado de desarrollo cognitivo. Conceptos como **“cero”** o **“infinito”** representan categorías abstractas que difícilmente se entienden a ciertas edades.

- Sumado a lo anterior, estos contenidos abstractos en lenguaje simbólico no se perciben fácilmente en la realidad de la y el estudiante, y usualmente se reciben desconectados de la cotidianidad de la vida.

Se propone, entonces, una visión renovada por parte de los docentes respecto a las matemáticas<sup>36</sup> escolares, que:

- Acepte 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 solo una faceta de este.

- Valore la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

- Considere que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituye una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

- Reconozca que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todo ciudadano.

- Comprenda y asuma los fenómenos de transposición didáctica.

- Reconozca el impacto de las nuevas

<sup>32</sup> [http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf), consultado el 23 de noviembre del 2013.

<sup>33</sup> Labinowicz (ed.). Introducción a Piaget. Fondo Educativo Interamericano, México, 1982.

tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.

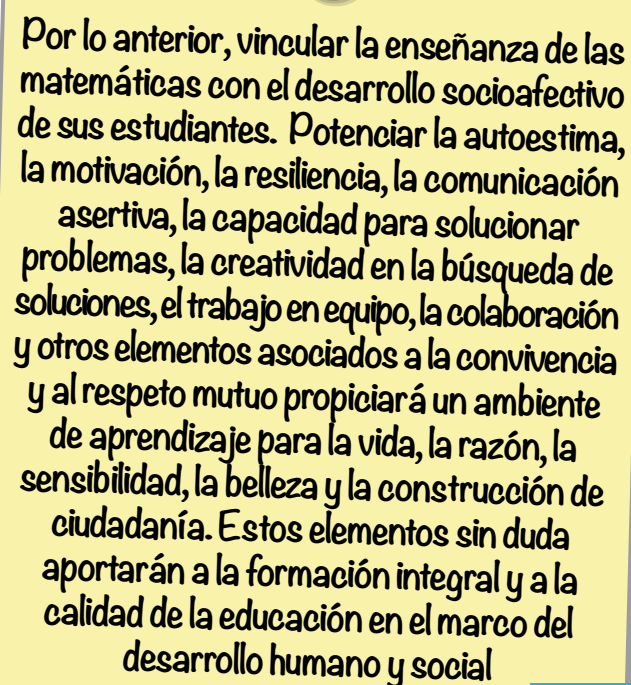
- Privilegie, como contexto del quehacer matemático escolar, las situaciones que implican problemas reales.

Por lo anterior, es importante que el y la docente de matemáticas tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- Conocer y dominar el saber y el sentido de la disciplina. Es posible que en muchas situaciones de enseñanza el o la docente tenga que explicar concepciones de diversas maneras, que ellos mismos continúa comprendiendo.
- Reconocer las características de crecimiento y desarrollo de la o el estudiante en relación con la edad y sus procesos de pensamiento, así como sobre el grupo poblacional del que proviene. Dado el carácter formal y abstracto de la matemática, es probable que no todos tengan en ese momento la maduración cerebral para comprender la complejidad de los conceptos que se pretende enseñar.
- Dominar los principios de la didáctica general, y de la didáctica de las matemáticas en particular, para hacer más comprensibles los saberes a los y las estudiantes, de modo que se superen las dificultades que entraña la naturaleza misma del conocimiento matemático.
- Dar sentido a lo que se quiere enseñar y a lo que se necesita aprender. Vincular el conocimiento matemático con la cotidianidad de la escuela y la vida del estudiante permite despertar el interés y la motivación por un área que se percibe lejana y desconec-

tada de la realidad. Para este propósito la pregunta es un recurso valioso que debe aprenderse y potenciarse en cada experiencia pedagógica. Por ejemplo cuando los y las estudiantes de grado octavo preguntan en qué situación van a utilizar la factorización, respuestas asociadas a su formación profesional en el área de Ingeniería seguramente no logran motivarlos a aprender, y muchos de ellos, por el contrario, expresarán que no van a estudiar nada que tenga que ver con matemáticas.

- Inspirar a sus estudiantes a sentir pasión por esta disciplina, en lugar de que los y las alumnas sientan apatía y ganas de no tener nada que ver con los números; por el contrario, deben sentirse atraídos y fascinados por este campo del conocimiento. Nadie se siente feliz en el fracaso, razón por la cual los y las alumnas que reprueban constantemente y comienzan a sentirse **“lentos para la matemática”** empiezan a generar bloqueos emocionales en su aprendizaje.



Por lo anterior, vincular la enseñanza de las matemáticas con el desarrollo socioafectivo de sus estudiantes. Potenciar la autoestima, la motivación, la resiliencia, la comunicación asertiva, la capacidad para solucionar problemas, la creatividad en la búsqueda de soluciones, el trabajo en equipo, la colaboración y otros elementos asociados a la convivencia y al respeto mutuo propiciará un ambiente de aprendizaje para la vida, la razón, la sensibilidad, la belleza y la construcción de ciudadanía. Estos elementos sin duda aportarán a la formación integral y a la calidad de la educación en el marco del desarrollo humano y social

- Como investigadores pedagógicos, ser conscientes de las causas por las cuales se da el fracaso escolar en su área. Superar las respuestas previsibles **“no quieren estudiar”**, **“no hacen los ejercicios que les dejé de tarea”**, **“no tienen las bases de cursos anteriores”** y encontrar respuestas más profundas recabando en los problemas recurrentes de la didáctica propia del área en cuestión. Aquí es necesaria la consulta interprofesional con otros maestros y otras maestras.

- Vincular el área con otras disciplinas. El trabajo interdisciplinar permite ver las matemáticas como una construcción social en diálogo con otros campos del conocimiento.

- Mantener un renovado interés pedagógico que los y las motive a diseñar ambientes de aprendizaje nutridos en oportunidades didácticas, con estrategias creativas y pertinentes para la enseñanza de las mate-

máticas, que involucren las nuevas tecnologías, los centros de interés, los proyectos transversales, las situaciones cotidianas, los intereses y necesidades de los y las estudiantes. Ambientes donde se recree la vida y la relación con el otro como formas de expresar y recibir afecto en una cálida invitación a seguir aprendiendo toda la vida para descubrir las posibilidades que nos ofrece el pensamiento matemático.

Ahora bien, se considera que el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye un ejercicio dialéctico entre el docente y el estudiante, razón por la cual es importante que el niño, la niña o el joven se responsabilice de su aprendizaje. Al respecto, Bruno D’amore refiere “la teoría de la situación”, creada por Guy Brousseau en Francia y que plantea que en una situación didáctica en la cual el docente no da a sus estudiantes las herramientas para afrontar por sí mismos su aprendizaje, el alumno no aprende. Por esta razón, se sugiere crear situaciones



didácticas en las que el primer paso sea que el profesor deje a sus estudiantes la responsabilidad de construir su saber. Ahora bien:

Si queremos que el estudiante aprenda a hacerse cargo de su propio aprendizaje, ¿cómo lógralo? Brousseau habla de una operación que se llama devolución, es decir, el profesor delega en el alumno la responsabilidad de aprender o no y ambos aceptan este trato. Es un trabajo complicado pero muy exitoso, es decir, el profesor es como un director de película que sugiere y todos trabajan para lograr un objetivo común.

Dado que la pedagogía moderna orienta hacia un aprendizaje activo, es necesario que la o el estudiante, además de responsabilizarse de su rol de aprendiz de la

matemática, intervenga en el diseño de ambientes de aprendizaje que estimulen su interés, motivación y participación y sea capaz de vincular las nuevas tecnologías a las que tiene acceso, no solo como elementos para recreación y uso del tiempo libre, sino como herramientas didácticas que le aportan otros escenarios interactivos de aprendizaje.

Es importante que los y las estudiantes establezcan un vínculo social y cognitivo con su docente y con el área de matemáticas, a través del cual fluya la comunicación, la empatía y el trabajo en equipo. La idea es que a través del diálogo el proceso se retroalimente en una simbiosis colaborativa que permita superar las dificultades, aprovechar las nuevas ideas y trabajar mancomunadamente en el diseño de nuevas situaciones didácticas.

## 1.4 PERSPECTIVA DIDÁCTICA DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA CON PROYECCIÓN A LOS CENTROS DE INTERÉS Y LAS DIMENSIONES DE DESARROLLO EN EDUCACIÓN INICIAL

### Generalidades

¿Cómo lograr un aprendizaje efectivo de las matemáticas que potencie el pensamiento matemático aplicado a los sistemas de conocimientos? Sin duda, para responder este cuestionamiento es necesario abordar diversos campos de la didáctica. Guy Brousseau, teórico francés, plantea la teoría de las situaciones didácticas<sup>38</sup>, definidas como el conjunto de interrelaciones que se establecen entre el profesor, el estudiante y el medio didáctico, que permiten tener claridad sobre lo que el docente espera del estudiante y, a su vez, sobre lo que el estudiante espera de su maestro o maestra.

En este enfoque el rol del docente trasciende de explicar conocimientos que luego serán reproducidos por sus estudiantes a un papel más dinámico, caracterizado por proveer el medio para que el estudiante construya su conocimiento. En este sentido, los ambientes de aprendizaje se constituyen en medios didácticos, en los cuales se tejen relaciones entre el docente y el estudiante en el ejercicio de enseñar y aprender matemáticas, para que niños, niñas o jóvenes construyan conocimientos matemáticos y estén habilitados para resolver situaciones nuevas con los conceptos aprendidos.

<sup>38</sup> <http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%202%20c%203.pdf>, consultado el 4 de noviembre del 2013.

Brousseau plantea cuatro efectos que pueden afectar negativamente los escenarios didácticos, los cuales dificultan la construcción de conocimiento:

**Efecto Topaze:** ante la dificultad del grupo para resolver un problema, el docente interviene como mediador para solucionarlo, explicando cómo se resuelve..

**Efecto Jourdain:** el docente válida como acertadas respuestas incorrectas de los estudiantes para no desmotivar a los alumnos.

**Deslizamiento metacognitivo:** cuando el método para resolver un problema se vuelve el objeto de estudio y se hace más importante que la teoría misma

**Uso abusivo de la analogía:** Cuando reemplazamos un concepto complejo por una analogía, como recurso puede ser valioso pero no puede reemplazar el concepto original

En la medida en que los ambientes de aprendizaje creen posibilidades para que niños, niñas y jóvenes encuentren rutas y caminos para solucionar los problemas que se plantean, así les tomen tiempo, aprendan a entender el error como punto de partida para nuevos aprendizajes sin afectar su autoestima, no pierdan de vista el objeto matemático central de aprendizaje, lo diferencien de los métodos o procedimientos e identifiquen las heurísticas que necesitan para solucionar el problema; en esa medida el trabajo del docente se irá facilitando al ir creando una

cultura de independencia intelectual orientada a asumir con responsabilidad y autonomía la construcción del conocimiento, lo que sin duda también facilitará el proceso de evaluación de los aprendizajes.

A continuación se sugieren como posibilidades didácticas que pueden contribuir a esta visión renovada de la matemática: Los centros de interés, la solución de problemas y la modelación.

### • Los Centros de Interés

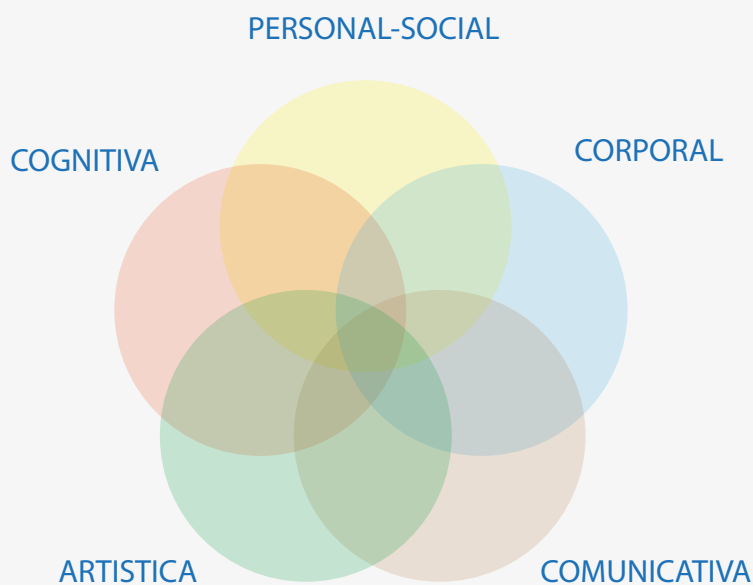
Los centros de interés, propuestos por Ovide Decroly<sup>39</sup> consisten en aprovechar los intereses de niños, niñas o jóvenes, de acuerdo a las características propias de cada edad, para desarrollar los temas de estudio escolar.

Abordar de esta manera el estudio facilita el aprendizaje, en la medida en que están motivados por lo que les interesa y necesitan. De acuerdo con Decroly las necesidades se relacionan con la alimentación, la protección, la defensa y la acción.

Estas necesidades están en diálogo con las dimensiones de desarrollo<sup>40</sup>, que se tienen como ser humano desde la infancia y que son:

<sup>39</sup> <http://medull.webs.ull.es/pedagogos/DECROLY/decroly.pdf>, consultado el 11 de noviembre del 2013.

<sup>40</sup> Véase [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion\\_inicial/Procesos\\_conjuntos/2011/Lineamiento\\_Pedagogico\\_Curricular\\_Educacion\\_Inicial.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Procesos_conjuntos/2011/Lineamiento_Pedagogico_Curricular_Educacion_Inicial.pdf)



La SED retoma los centros de interés y los integra a la perspectiva pedagógica del Currículo Integral 40 x 40 como escenarios propicios para que niños, niñas y jóvenes disfruten ser, saber y crecer con excelencia<sup>41</sup>. Esta propuesta brinda la oportunidad de aprender en diferentes espacios y formas, para vivenciar el conocimiento. Además, flexibiliza la estructura escolar al permitir que los y las estudiantes elijan el centro de interés en el que quieren participar de acuerdo a sus motivaciones, necesidades o potencialidades. Actualmente, para el área de matemáticas se proponen los siguientes:

- Robótica
- Juegos matemáticos
- Pensamiento lógico
- Pensamiento tecnológico
- Club de matemáticas
- Análisis de la información

## • Estrategia de Solución de problemas

Proceso de pensamiento relevante en el campo de las matemáticas, que ofrece variadas estrategias didácticas. Alberto Montalvo Castro<sup>42</sup>, en su artículo “*Matemática problémica o problemas con la matemática*”, presenta las cuatro tendencias actuales en relación con la solución de problemas y sus posibilidades didácticas en el trabajo escolar:

- **La enseñanza de la resolución de problemas:** consiste en dar pautas y métodos para aprender a solucionar problemas. Plantea una ruta metodológica que, en términos generales, consiste en interpretar la situación, diseñar una alternativa para resolver el problema, aplicar la estrategia y examinar si la alternativa-solución guarda coherencia con las condiciones establecidas para la situación.
- **La enseñanza por problemas:** el docente, partiendo de los intereses y las necesidades de aprendizaje de los y las estudiantes, crea situaciones problema que, a través de un aprendizaje activo, se deben resolver aplicando conocimientos matemáticos para llegar a la solución.
- **La enseñanza basada en problemas:** se toman situaciones reales o simuladas como escenarios de aprendizaje, en los cuales los estudiantes resuelven problemas utilizando sus conocimientos previos y a través de un aprendizaje activo construyen nuevos saberes. Las situaciones se caracterizan por ser abiertas, lo que permite la reflexión, el razonamiento, la toma de decisiones y la posibilidad de aplicar el aprendizaje a la vida real,

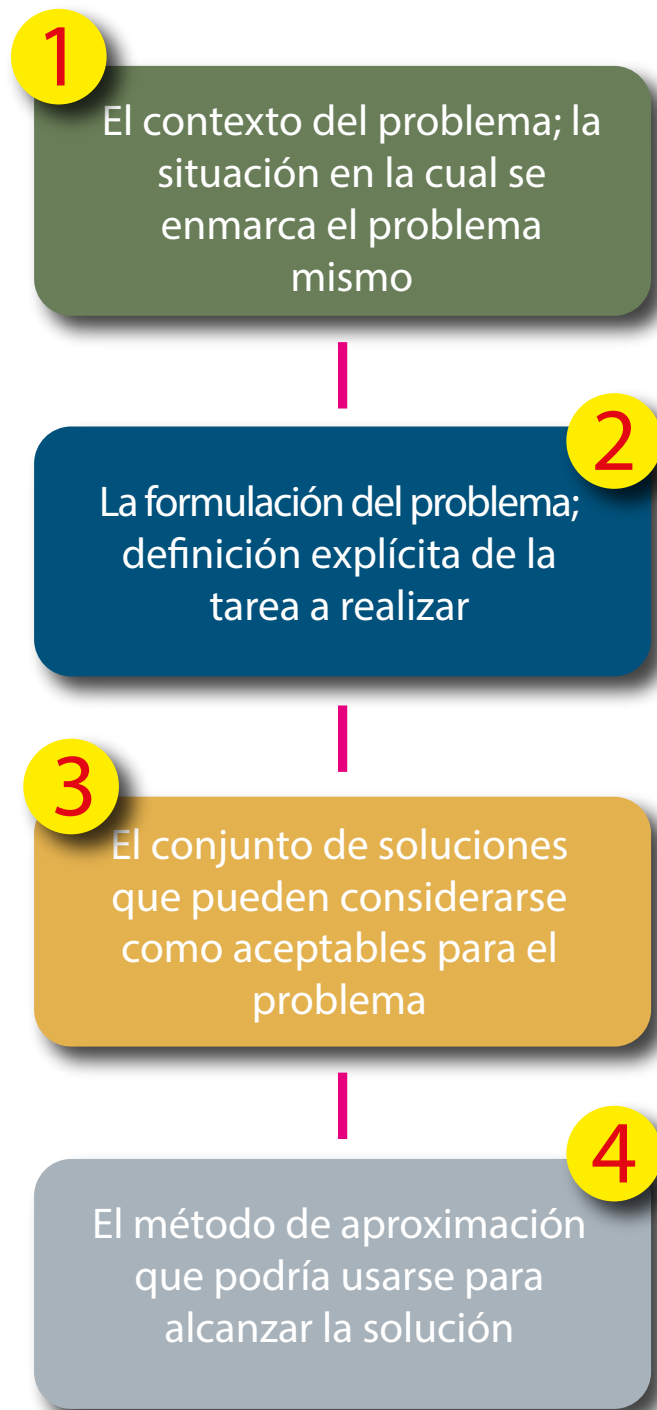
<sup>41</sup> Véase folleto de la SED para educación básica.

<sup>42</sup> <http://www.idep.edu.co/pdf/revista/Revista23.pdf>. Consultado el 4 de Noviembre de 2013

elementos fundamentales para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

- **Enseñanza problémica:** funciona como un sistema didáctico estructurado que busca construir aprendizajes muy elaborados con aproximación al conocimiento científico y promover la reflexión profunda. Se consideran como elementos fundamentales: la situación problémica, el problema del docente, la tarea problémica, la pregunta problémica y lo problémico. Se caracteriza por su alto nivel de independencia cognitiva y capacidad creadora, ya que en un determinado momento el estudiante lo asume como un proceso de investigación que incluye: fundamentación de los hechos y fenómenos, formulación del problema, hipótesis, confección del plan de investigación, ejecución del plan, formulación de la solución, comprobación de la solución hallada y conclusiones.

Siguiendo este análisis, Juan García Cruz<sup>43</sup>, al reflexionar sobre qué es un problema y cómo puede resolverse desde la didáctica, retoma a R. Borasi y describe cuatro elementos estructurales para plantear una tipología de los problemas:



<sup>43</sup> <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>, consultado el 4 de noviembre del 2013.

Utilizando estos elementos elabora la siguiente tipología:

Tipo	Contexto	Formulación	Soluciones	Método
Ejercicio	Inexistente	Única y explícita	Única y exacta	Combinación de algoritmos conocidos
Problema con texto	Explícito en el texto	Única y explícita	Única y exacta	Combinación de algoritmos conocidos
Puzzle	Explícito en el texto	Única y explícita	Única y exacta	Elaboración de un nuevo algoritmo Acto de ingenio.
Prueba de una conjetura	En el texto y sólo de forma parcial	Única y explícita	Por lo general única, pero no necesariamente	Exploración del contexto, reformulación, elaboración de nuevos algoritmos.
Problemas de la vida real	Sólo de forma parcial en el texto	Parcialmente dada. Algunas alternativas posibles.	Muchas posibles, de forma aproximada.	Exploración del contexto, reformulación, creación de un modelo
Situación problemática	Sólo parcial en el texto	Implícita, se sugieren varias, problemática	Varias. Puede darse una explícita	Exploración del contexto, reformulación, plantear el problema.
Situación	Sólo parcial en el texto	Inexistente, ni siquiera implícita	Creación del problema	Formulación del problema.

García Cruz cita a George Polya, quien plantea cuatro etapas bien definidas en la resolución de un problema: comprenderlo, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Al respecto, García cuestiona: si el método refleja un procedimiento tan sencillo, ¿por qué es tan difícil entonces, para la mayoría de los humanos, la resolución de problemas en matemáticas? Para aproximarse a una respuesta, cita los trabajos de Schoenfeld,

quien propone un marco complejo para analizar la resolución de problemas:

- **Recursos cognitivos:** conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor.
- **Heurísticas:** reglas para progresar en situaciones dificultosas.

- **Control:** aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles.
- **Sistema de creencias:** nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella.

En opinión de este autor, de lo que más frecuentemente se carece es de las heurísticas: se puede tener un buen dominio matemático pero se falla en el conocimiento de reglas para superar las dificultades en la solución del problema.

García define las heurísticas como *“operaciones mentales típicamente útiles en la resolución de problemas, son como reglas o modos de comportamiento que favorecen el éxito en el proceso de resolución, sugerencias generales que ayudan al individuo o grupo a comprender mejor el problema y a hacer progresos hacia su solución”*<sup>45</sup>. Y cita como ejemplos: buscar un problema relacionado, resolver un problema similar más sencillo, dividir el problema en partes, considerar un caso particular, hacer una tabla, buscar regularidades, empezar el problema desde atrás o variar las condiciones del problema.

Sumado a lo anterior, García retoma a Schoenfeld en lo que este denomina *“decisiones ejecutivas”* que responden a la pregunta *“¿Qué hacer en un problema?”*. Acciones como hacer un plan, seleccionar objetivos centrales, buscar recursos conceptuales y heurísticos, evaluar el proceso de resolución y tomar decisiones al respecto constituyen *“decisiones ejecutivas”* que deben hacer parte del proceso de solucionar problemas. Finalmente, el autor señala que entre más precisas sean las respuestas a las preguntas *“¿Qué estoy haciendo?”*, *“¿Por qué lo hago?”*, *“¿Para qué lo hago?”* y *“¿Cómo lo usaré después?”* se tendrá más éxito en la solución del problema.

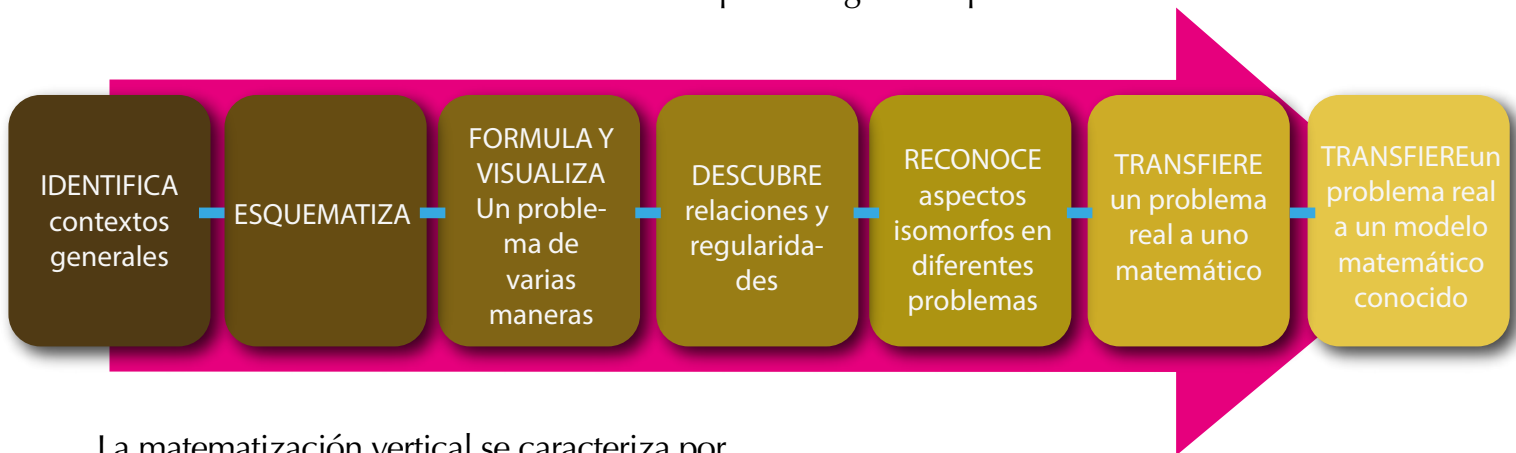
### • Modelación

En relación con la modelación, García enfatiza en la matematización como característica fundamental de la matemática: *“Matematizar es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras”*.<sup>46</sup> García describe dos formas de matematización, planteadas por Treffer: matematización horizontal y matematización vertical.

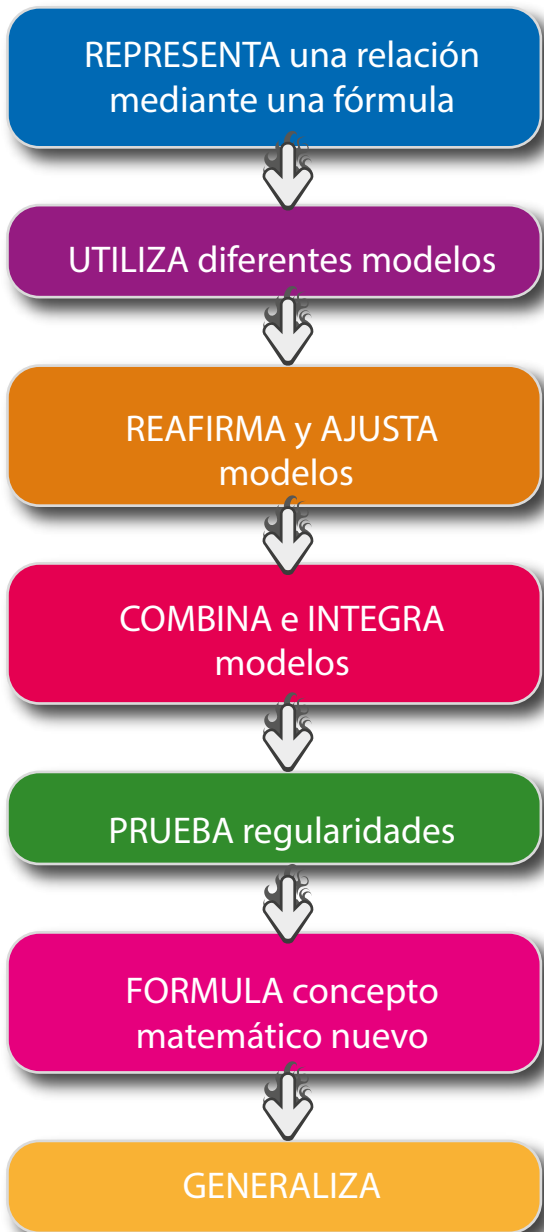


<sup>45</sup> *Ibíd.*  
<sup>46</sup> *Ibíd.*

La matematización horizontal se caracteriza por los siguientes procesos:



La matematización vertical se caracteriza por los procesos:



De estas dos posibilidades se derivan estilos de enseñanza para las matemáticas que se describen a continuación y que invitan a la reflexión de los y las docentes de matemáticas para que reconozcan en su práctica pedagógica el estilo que los caracteriza:

- **Estructuralismo:** concibe la matemática como un sistema lógico-deductivo, cerrado y muy organizado, cualidades que deben enseñarse a los estudiantes; privilegia la matematización vertical.
- **Mecanicismo:** considera a la matemática como un conjunto de reglas que preceden a los ejercicios en los que se aplican; este orden prima en la enseñanza a los estudiantes; no aplica ninguno de los dos tipos de matematización.
- **Empirismo:** parte de la realidad próxima de los estudiantes; se enseñan conceptos útiles para el contexto cotidiano, pero falta la rigurosidad en la profundidad y sistematización de los aprendizajes; utiliza la matematización horizontal.

- **Realista:** parte de la realidad, como el empirismo, pero supera a este en la profundidad y sistematización de los aprendizajes; hace énfasis en la matematización horizontal, pero también aborda la vertical; desarrolla modelos para que el estudiante construya su conocimiento.

Frente a estos estilos de enseñanza de las matemáticas es importante que los y las

docentes indaguen en la caracterización de su forma de enseñarlas y que se propenda por transitar hacia formas de trabajo pedagógico en diálogo con la realidad de los contextos y con las tendencias que marcan las nuevas generaciones en sus gustos, necesidades y expectativas de aprendizaje escolar como medio para comprender el mundo y su realidad.

## 1.5 EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN DIÁLOGO CON LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO HUMANO Y EL DESARROLLO INTEGRAL

La evaluación es un proceso pedagógico inherente a las dinámicas de enseñar y aprender. En el trabajo escolar se requiere reflexionar sobre este proceso para superar los problemas de repitencia y deserción escolar, asociados en alto grado a los bajos desempeños en las áreas disciplinares, especialmente matemáticas. Será la actitud del docente y la reflexión que realice sobre su praxis lo que verdaderamente marcará una transformación en el significado de “*evaluar*”.

En este sentido, las instituciones escolares cuentan con avances importantes, como el SIE (**Sistema Institucional de Evaluación**), que refleja la concepción que los actores institucionales tienen del proceso de evaluación, así como los criterios, métodos y procedimientos que orientan su acción pedagógica hacia la formación integral de los y las estudiantes. Es importante que los acuerdos plasmados en este documento permeen los procesos pedagógicos y permitan el mejoramiento de todos los aspectos del aprendizaje y la enseñanza, así como el uso de instrumentos

que den cuenta del avance y fortalecimiento de la escuela como organización pública al servicio del ser, el saber y el convivir.

Para lograr estos propósitos se hace necesario garantizar que las prácticas evaluativas que se realizan respondan a estos acuerdos y se desarrollen bajo los principios de formación, integralidad y diálogo, porque se deben evaluar todos los procesos desarrollados, los aprendizajes, la enseñanza, los métodos, las ayudas didácticas, los escenarios, etc. Tal proceso es formativo, porque está pensado para mejorar: revisar constantemente. Constituye un ejercicio de crecimiento que ayuda a adquirir mayores niveles de madurez, de modo que se puede entender que lo importante no es pasar validando la trampa o el fraude como medios para ganar, sino aprender como ejercicio para vivir.

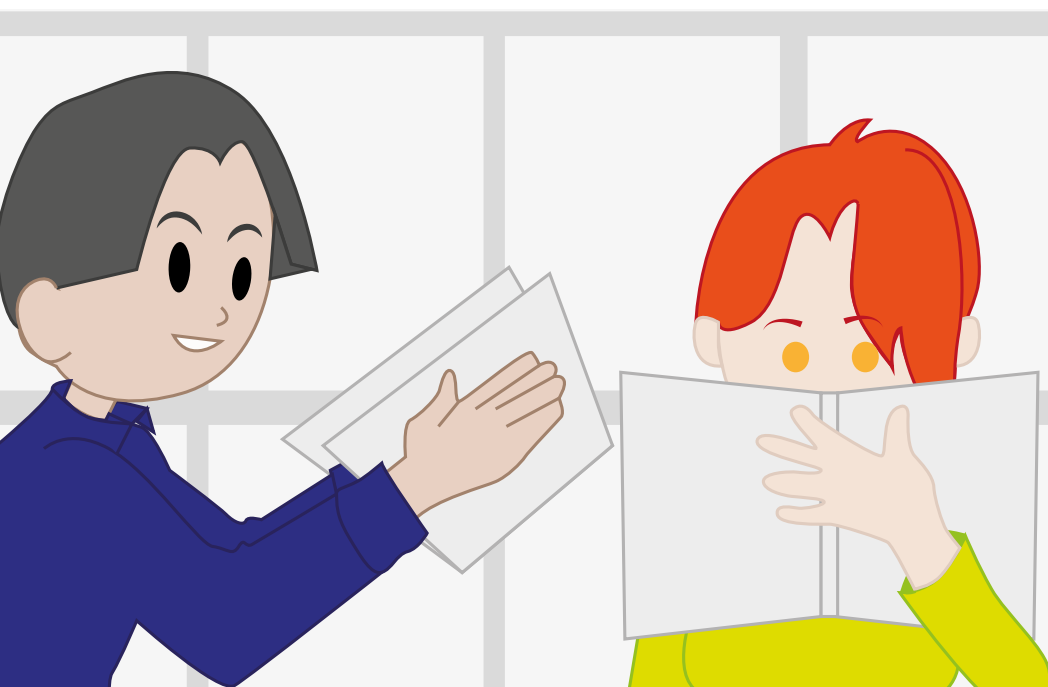
Esto supone una transformación fundamental en la concepción que el estudiante y el docente tienen de la evaluación: el proceso es dialógico porque reconoce al otro como

interlocutor válido, que participa, opina, aporta y se compromete en las actividades del ambiente de aprendizaje. Vivir la evaluación según estos principios es resignificar su práctica desde lo socioafectivo, incluyendo elementos de los ejes intrapersonal, interpersonal de comunicación asertiva y de capacidad para solucionar problemas. Específicamente en el campo de las matemáticas se debe privilegiar, en los procesos evaluativos, la adquisición de conocimiento integral a través de formas variadas que evidencien el progreso en los procesos de razonamiento, modelación y comunicación en relación con los diferentes tipos de pensamiento matemático, la formación ciudadana y el desarrollo socioafectivo. Se deben evaluar: <sup>47</sup>

- Las concepciones de las y los alumnos sobre los conceptos.
- Los cambios que se presentan en las concepciones mediante la participación activa de los y las estudiantes durante la construcción de los conocimientos.

- La comprensión de los conocimientos básicos en un momento dado.
- El estado de conceptualización alcanzado frente a los saberes formales.
- Las formas de comunicación de concepciones y conceptos.
- La capacidad para aplicar los conocimientos.
- La capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas.
- Las estrategias y procedimientos utilizados para plantear y resolver problemas.
- Los estilos de trabajo: individual y colectivo.
- La adquisición de destrezas, capacidades, actitudes y aptitudes.

- El interés por ampliar los conocimientos discutidos en el aula.
- La capacidad de oralidad, lectura y escritura de temas relacionados con el área.
- La capacidad de reflexionar, críticamente, sobre lo que se aprende, lee o escribe.



<sup>41</sup> Véase folleto de la SED para educación básica.

<sup>42</sup> <http://www.idep.edu.co/pdf/revista/Revista23.pdf>. Consultado el 4 de Noviembre de 2013

Como se observa, evaluar los aprendizajes integralmente requiere llevar todos los principios institucionales a una vivencia real en las actividades escolares para construir en el día a día el perfil del estudiante que deseamos formar.

Teniendo en cuenta que todo proceso de enseñanza-aprendizaje necesita ser evaluado en consonancia con la concepción epistemológica que lo orienta, los aportes de David Clark, en su libro *Evaluación constructiva en matemáticas*<sup>48</sup> resultan oportunos para reflexionar sobre la evaluación en matemáticas.

Los postulados de Clark están en diálogo con la concepción que sostiene la SED en el marco de la Reorganización Curricular por Ciclos<sup>49</sup>, la cual plantea que la evaluación debe ser:

- Un camino por el que transitan docentes y estudiantes en una retroalimentación continua y permanente del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Una herramienta pedagógica para monitorear el proceso de enseñanza-aprendizaje y redirigirlo de acuerdo a las necesidades del contexto.

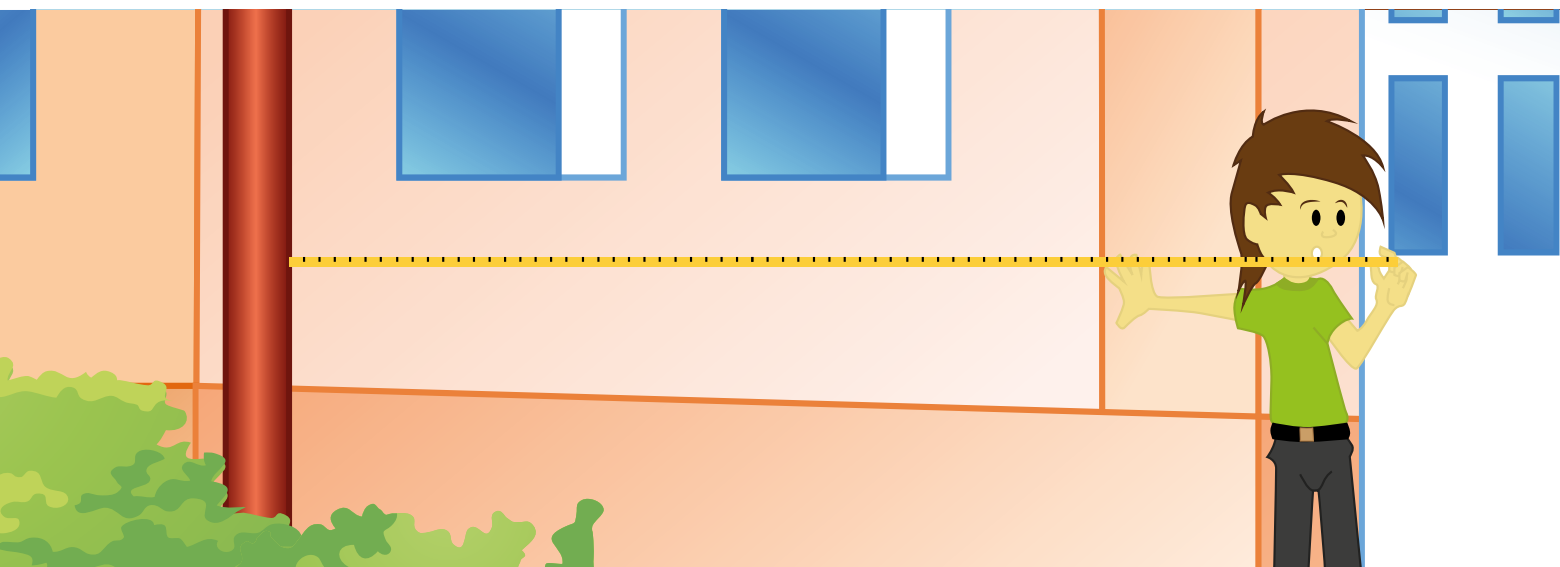
- Una oportunidad para reconocer a los y las estudiante como sujetos activos de su proceso, y para identificar sus fortalezas y dificultades, de cara a potenciar su formación integral.

- Un espacio de investigación pedagógica que trascienda las meras estadísticas hacia la búsqueda de explicaciones reales que den cuenta de los avances y dificultades del proceso de adquisición efectiva de los aprendizajes.

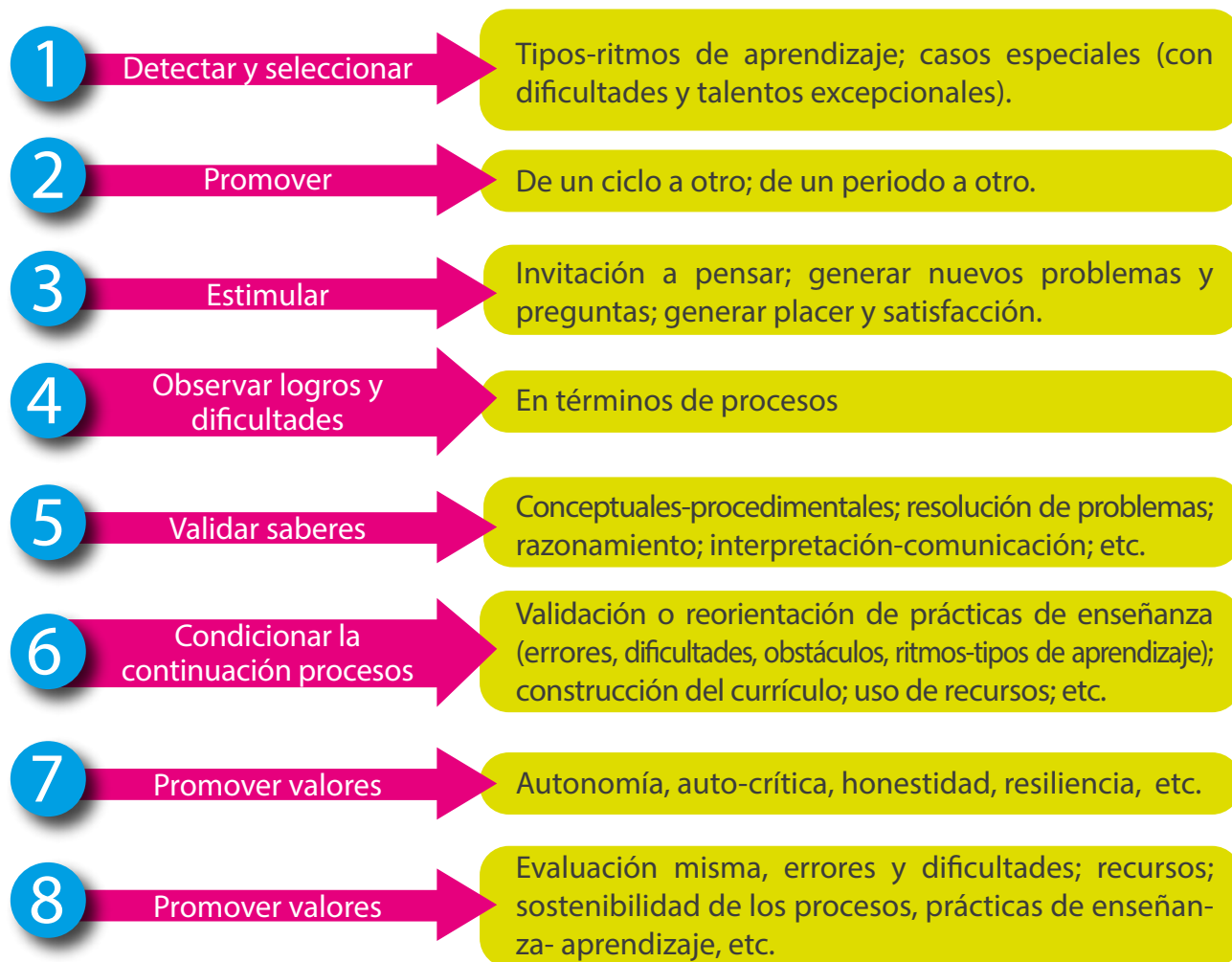
- Una posibilidad para entender el contexto en el que se desarrollan los procesos de enseñanza y los sentidos que niños, niñas y jóvenes dan al conocimiento en relación con sus condiciones y particularidades de vida.

- Una posibilidad para integrar diferentes disciplinas como estrategia para hallar nuevos sentidos y significados de los aprendizajes.

- Un proceso que atienda a las dimensiones cognitiva, socioafectiva y físico-creativa como forma de valorar la formación integral.



La evaluación del aprendizaje, y en este caso de la matemática, ocupa un lugar central en el proceso de enseñanza-aprendizaje como camino de mejoramiento en la educación integral; Si no se tiene cuidado, la percepción que puede obtenerse de la evaluación sería la de una herramienta estadística. Sin embargo, la evaluación debe proporcionar a la comunidad educativa (maestros, maestras, estudiantes, padres de familia, directivos), a partir de la información recolectada, **“elementos para analizar críticamente su intervención educativa, detectar necesidades y tomar decisiones al respecto”**<sup>50</sup>. Esto supone un abanico de oportunidades que puede enriquecer el proceso formación. Por ejemplo, en matemáticas:



## LA EVALUACIÓN FORMATIVA, INTEGRAL Y DIALÓGICA EN MATEMÁTICAS

**“La evaluación debería apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil a los profesores y a los estudiantes” (NCTM 2000, Principio de Evaluación)**

<sup>50</sup> GODINO, J. D., BATANERO C. y FONT, V. 2004. “Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”. En: Didáctica de las matemáticas para maestros.

La evaluación en matemáticas puede y debe tomarse como un proceso formativo, integral y dialógico, como plantea la SED<sup>51</sup>. Formativo en el sentido de que debe brindar a los y las estudiantes la oportunidad de seguir aprendiendo matemáticas y a los docentes la de seguir enseñándolas; integral porque reconoce a los y las estudiantes como seres complejos, producto de un medio social, cultural, económico y político, individualmente distintos en sus cosmovisiones, necesidades y talentos; y, finalmente, dialógico, pues debe erigirse como una construcción social de todos los miembros de la comunidad que de ella se benefician.

Ahora, se debe reflexionar, ¿qué se debería evaluar en matemáticas, a la luz de un ambiente de aprendizaje o de un centro de interés? De manera integral, las tareas de evaluación deben contemplar tanto el componente cognitivo como el socioafectivo y de formación ciudadana. Dentro de la dimensión cognitiva, en las matemáticas escolares se evalúan, de modo general, otros procesos básicos<sup>52</sup>:

- 1 Pensar matemáticamente.
- 2 Plantear y resolver problemas matemáticos.
- 3 Modelar matemáticamente.
- 4 Argumentar matemáticamente.
- 5 Representar entidades matemáticas (situaciones y objetos).
- 6 Utilizar los símbolos matemáticos.
- 7 Comunicarse con las Matemáticas y comunicar sobre Matemáticas.
- 8 Utilizar ayudas y herramientas (incluyendo las nuevas tecnologías).

Estos procesos deben evidenciarse transversalmente en los cinco tipos de pensamientos y sistemas matemáticos: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio.

Por otro lado, el dominio afectivo juega un papel primordial en el éxito o fracaso del aprendizaje matemático. La evaluación debe, pues, promover actitudes y creencias positivas en los estudiantes, que redunden en la mejora del rendimiento, el autoconcepto matemático y las expectativas de cumplimiento de logros en la materia<sup>53</sup>. Generalmente, al momento de planear una evaluación, el interés es dirigido predominantemente hacia los resultados cognitivos, con la consecuente minimización de la dimensión afectiva de los y las estudiantes, lo cual ignora las actitudes que estos manifiestan a lo largo del proceso. Por esta razón, es necesario recabar información sobre los resultados emocionales de nuestra labor, como la motivación y el compromiso del estudiante respecto a las matemáticas.

51 SED. 2012. Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos, vols. 1 y 3.

52 Mathematical competencies and learning of Mathematics: The Danish KOM Project. Disponible en [http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical\\_Compencies\\_and\\_the\\_Learning\\_of\\_Mathematics.pdf](http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Compencies_and_the_Learning_of_Mathematics.pdf), revisado en agosto del 2013.

53 GÓMEZ-CHACÓN, I. M. 2000. Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Narcea, Madrid.

Una manera de valorar el aspecto socioafectivo de nuestros estudiantes es atender a sus actitudes, en nuestra evaluación, de manera explícita y estructurada. Esto no significa que se deban evaluar los comportamientos, sino que se debe obtener e intercambiar información sobre aspectos como su entusiasmo, su autoestima, su espíritu de perseverancia, su motivación, sus ansiedades, su confianza y el orgullo por su trabajo . Al igual que el desarrollo cognitivo y académico, que son de gran importancia, potenciar el desarrollo afectivo también debe ser una prioridad pedagógica: no solo es de apreciar el desarrollo cognitivo ya que se están formando seres humanos integrales.

## **AUTOEVALUACIÓN, COEVALUACIÓN Y HETEROEVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS**

Para el desarrollo de cualquier ambiente de aprendizaje resulta importante y necesaria la puesta en práctica de tres tipos de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.<sup>55</sup>

**“Puede ser en el contexto emocional del currículo donde el profesor puede hacer más modificaciones, alterar o estimular las reacciones al aprendizaje” Gammage (1985)**

La autoevaluación en matemáticas permite a la y el estudiante reconocerse como agentes activos de su proceso de aprendizaje, lo cual los hace conscientes de los logros alcanzados

y de las dificultades que no les permiten avanzar. Esto los vuelve responsables de su proceso y los invita a aceptar sus debilidades y fortalezas, a ser resilientes en el proceso de formación. Muy posiblemente, después de una **“buena”** autoevaluación el estudiante se estimule y busque, no solamente avanzar en su aprendizaje, sino intentar desarrollar y evidenciar sus potencialidades.



<sup>55</sup> SED. 2012. Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos, vols. 1 y 3.

Por ejemplo, como técnica de autoevaluación con estudiantes de ciclo 2 en un ambiente de aprendizaje donde el propósito es resolver problemas del entorno aplicando las cuatro operaciones con números naturales y utilizando estrategias personales de resolución, se sugiere el matemágrafo o un instrumento similar (figura 1):

	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Realizo adiciones, productos, sustracciones y divisiones de una manera correcta.	Identifico cuál operación u operaciones debo realizar para resolver un problema.	Puedo inventar problemas que se pueden resolver utilizando las cuatro operaciones básicas.	La evaluación me pareció un reto y me sentí motivado para resolverla.	Siento que aprender las cuatro operaciones básicas es importante para mí.

Matemágrafo de autoevaluación. Adaptado de Romero y Gómez.<sup>56</sup>

De otro lado, la coevaluación se caracteriza por ser una evaluación colectiva donde pares, guiados por la y el maestro, valoran el proceso formativo individual o colectivo de los y las estudiantes. Este tipo de evaluación es muy importante, en la medida que permite a la o el docente identificar aspectos de dicho proceso que, quizás, por su situación particular no puede observar. Así mismo, da vía libre para que los y las estudiantes interioricen procesos de

comunicación asertiva, actitudes y valores como capacidad de escucha, reconocimiento de la diferencia, autoestima, trabajo en equipo, responsabilidad social, etcétera<sup>57</sup>. Cabe resaltar la importancia de la coevaluación en el desarrollo histórico de las matemáticas, pues tal avance supuso un proceso análogo donde miembros de la comunidad matemática, tras una mirada crítica, avalaban o rechazaban propuestas realizadas por sus pares académicos.

<sup>56</sup> ROMERO, I. Y GÓMEZ, P. "Módulo cinco, análisis de actuación", Disponible en [http://funes.uniandes.edu.co/2107/1/Apuntes\\_Modulo5.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/2107/1/Apuntes_Modulo5.pdf), revisado en octubre del 2013.

<sup>57</sup> SED. 2012. Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos, vol. 1.

Por ejemplo, en un ambiente de aprendizaje para ciclo 5, cuyo propósito es identificar y justificar la importancia de las cónicas (circunferencia, parábola, elipse, hipérbola) en diversos contextos de la vida humana, vinculando conocimientos matemáticos y prácticos sobre estos lugares geométricos, se pide a los estudiantes que, en grupos, realicen una exposición tras haber consultado sobre el tema en diversos medios. Durante la exposición, los espectadores (los demás grupos) deben hacer una valoración del trabajo de sus pares basándose en la ficha que se presenta a continuación (figura 2).

### Valoración de presentaciones y trabajos grupales

Cada uno de los tres criterios de desempeño se clasifica en una escala de tres puntos: alto/medio/bajo.

**Criterio 1.** Ejemplos prácticos de las cónicas en relación con la vida humana: alto/medio/bajo.

**Criterio 2.** Claridad en los aspectos matemáticos (elementos y propiedades de las cónicas, desarrollo histórico, representaciones; problemas de aplicación): alto/medio/bajo.

**Criterio 3.** Preparación y uso de materiales de apoyo: alto/medio/bajo.

**Criterio 3.** Organización del trabajo en equipo: alto/medio/bajo.

**Criterio 3.** Coherencia en la secuencia de la exposición: alto/medio/bajo.

Figura 2. Ficha de coevaluación de exposición grupal. Adaptado de Flores.<sup>58</sup>

En esta ficha se observan criterios que pueden servir para valorar el trabajo grupal. Pero, más allá de eso, la coevaluación abre nuevas posibilidades para que la o el docente formule otros criterios y preguntas asociados al desarrollo socioafectivo de sus estudiantes: ¿Cómo percibieron la presentación?, ¿estaban nerviosos?, ¿tenían miedo por las preguntas?, ¿dieron oportunidad de exponer a las compañeras?, ¿se tomaron en cuenta las opiniones de todos?, ¿participaron todos en el trabajo?, ¿escucharon atentamente a los otros en sus intervenciones? El resultado es que el ambiente de aprendizaje se torna en una atmósfera para ser y saber, donde es factible reconocernos como seres sensibles, con emociones y sentimientos que afectan los procesos de interacción con nosotros mismos, con el otro y con el aprendizaje.

Adicional a la evaluación de sus pares, el equipo debe realizar un informe combinado sobre las fortalezas de su presentación y sobre lo que harían diferente en una siguiente ocasión. Al igual, deben identificar hasta tres cosas significativas que sientan que aprendieron de la presentación. La valoración final se obtiene de las evaluaciones de los grupos y de los miembros del grupo, mediante algún procedimiento determinado por el profesor o profesora, el cual se pactará con el grupo. A los equipos cuya presentación tenga fallas significativas se les dará la oportunidad de sugerir cómo eliminar dichas fallas, y recibirán un reconocimiento por tales ideas en el esquema de evaluación.<sup>59</sup>

Finalmente, la heteroevaluación supone por parte del maestro una valoración crítica y reflexiva del proceso formativo de la o el estudiante. Es importante, pues, que el maestro identifique el nivel de avance que

<sup>58</sup> FLORES, A. 2002. Evaluación constructiva en Matemáticas. Pasos prácticos para profesores (trad.). Grupo Editorial Iberoamérica, México.

<sup>59</sup> Ibid.

han alcanzado sus estudiantes y las dificultades que los aquejan, para luego reorientar su quehacer pedagógico y, de este modo, estar en capacidad de fortalecer y retroalimentar su proceso formativo. Desafortunadamente, las tareas realizadas dentro de este tipo de evaluación no siempre van de la mano con lo planteado en el desarrollo del ambiente de aprendizaje. El maestro tiende a seleccionar y a evaluar tareas que valoran destrezas (más fáciles de calificar en matemáticas) y deja de lado actividades evaluativas que indagan sobre operaciones intelectuales más complejas: comprender, estructurar, comparar, analizar, argumentar, investigar, crear.<sup>60</sup>

Una lista comentada de evaluación observativa (tabla 1)<sup>61</sup> puede convertirse en una herramienta útil para complementar las planillas de notas tradicionales. Una lista comentada tiene la cualidad de recoger solo la información relevante o ampliar la información que el profesor tiene sobre el estudiante. Entre sus ventajas se cuenta que ayuda a detectar los y las estudiantes con algunas dificultades en el aprendizaje y a resaltar a los y las estudiantes *“invisibles”*, es decir, los que no han tenido comentarios y están recibiendo menos atención. Así pues, este instrumento se convierte en un paso práctico hacia el logro de la equidad y la inclusión en el salón.

Tabla 1. Lista comentada de evaluación basada en la observación

LISTA DE CLASE COMENTADA				
Curso: 7 <sup>a</sup>		Semana: 20 -27 de septiembre		Asignatura: Aritmética
			ACCIÓN	
	ESTUDIANTE	COMENTARIO	REQUERIDA	Llevada A Cabo
1	AMADO BRAYAN	Insiste en verificar las respuestas		
2	BARAJAS NICOLAS			
3	SANDINO GABRIELA	Buen uso de los algoritmos		
4	BEJARANO JUAN			
5	BOTINA CAMILA	No quiere participar		
6	ZUÑIGA SEBASTIÁN			
7	CASTILLO DIEGO	Falta de confianza		
8	GUTIERREZ FELIPE			
9	FONSECA DANIEL	Utiliza bien los porcentajes		
10	SEPULVEDA SANTIAGO	Excelentes habilidades de estimación.		
11	GOMEZ KARLA	Le cuesta reconocer racionales equivalentes		

60 ROMERO I. M. , GÓMEZ P. Módulo 5: Análisis de actuación. MAD2. Universidad de los Andes.

61 FLORES A. 2002. Evaluación constructiva en Matemáticas. Pasos prácticos para profesores (trad.), Grupo Editorial Iberoamérica, México, pp. 2-7 y 29-71.

Los anteriores ejemplos representan solo algunas posibilidades de las muchas que se pueden emplear para que la evaluación se convierta en una posibilidad didáctica de nuevos aprendizajes, potencie el desarrollo integral de las personas que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, además, sea un medio para acercar desde lo humano a docentes y estudiantes en el ejercicio de enseñar y aprender. De este modo se superan las rupturas afectivas y de comunicación que subyacen al proceso de evaluar cuando los resultados no son los esperados y los sentimientos de frustración o fracaso superan las herramientas que tienen niños, niñas y jóvenes para regular sus emociones.

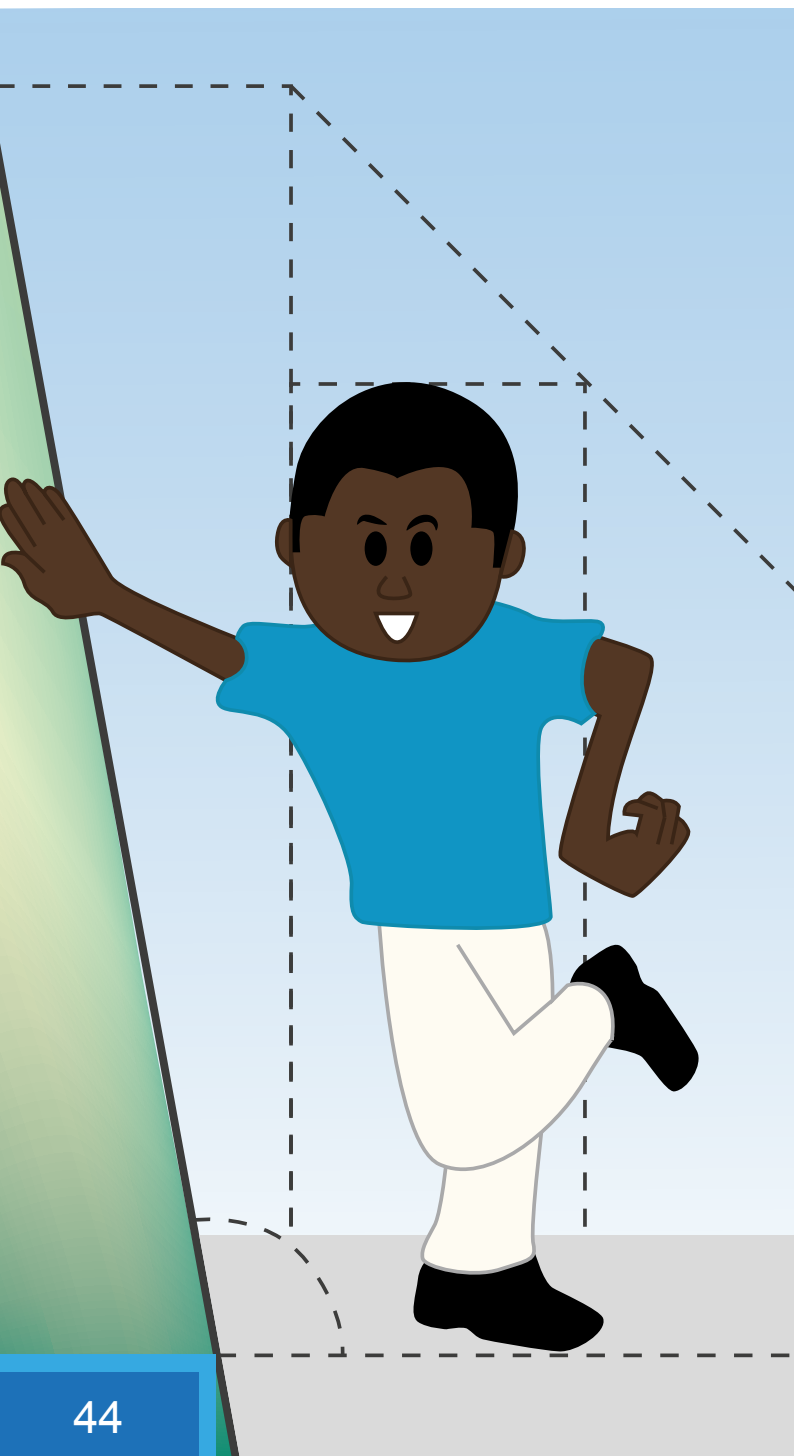
## RETO PEDAGÓGICO

¿Cómo generar un ambiente de aprendizaje interdisciplinar, que dé sentido a los saberes matemáticos en y para la vida, donde se reconozcan las características y singularidades de los estudiantes, en diálogo con su desarrollo socioafectivo y el ejercicio de la ciudadanía y donde la evaluación de los aprendizajes y la enseñanza posibilite el crecimiento personal para el buen vivir de docentes y estudiantes con miras a una Bogotá más humana?



## 2. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y APRENDIZAJES A POTENCIAR

A veces se dice que al enseñar matemáticas debemos enfatizar el proceso de matematización. Yo digo: ¡Excelente! Pero a condición de que el niño debe tener él mismo la experiencia de matematizar  
*Seymour Papert*



### 2.1. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Cuando se piensa en los propósitos de formación del área de matemáticas, la primera pregunta a la que debemos responder es: ¿Para qué aprender matemáticas?, y obviamente la respuesta se enmarcará en la concepción epistemológica que se sostenga sobre el conocimiento matemático.

Teniendo en cuenta que en el documento se entiende la matemática como una construcción social, se estima que es necesario aprender esta disciplina porque desarrolla el pensamiento formal y crítico en niveles importantes de razonamiento lógico y abstracto. Además, porque habilita a los y las estudiantes para formular y resolver problemas; habilidad que le sirve a los aprendices no solo en este campo disciplinar, sino en la intervención creativa en busca de soluciones en diferentes contextos y, más allá, en la lectura, comprensión y solución de problemáticas sociales.

Si se reflexiona en torno a la vida cotidiana y los campos de formación profesional, es posible encontrar que en todos ellos hace presencia de forma importante el conocimiento matemático; sin embargo, la realidad de muchos estudiantes al finalizar su educación media es que no consideran estudiar nada

que tenga que ver con matemáticas. Por esta razón, consideramos que un propósito importante de la enseñanza matemática debe orientarse a promover actitudes positivas de los niños, las niñas y los jóvenes hacia esta disciplina. El orden lógico, el sentido práctico, la disciplina, la rigurosidad, la aproximación, la argumentación, el sentido espacial y el pensamiento crítico son solo unas pocas de las otras tantas cualidades que aporta la matemática a la formación integral.

En el marco de la RCC y el currículo integral se abordan algunos elementos señalados por el NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) como importantes para el logro de los aprendizajes matemáticos y utilizados como referentes para estructurar un currículo en matemáticas:<sup>62</sup>

La educación matemática de calidad ha de basarse en la EQUIDAD, en apoyo para todos los y las estudiantes, según sus características.

Reconocer la elaboración matemática como personal y social, en la resolución de problemas, con instrumentos simbólicos de la cultura.

Una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere que los y las estudiantes comprendan lo que conocen y lo que necesitan aprender.

Acceder a un aprendizaje comprensivo de los sistemas conceptuales considerados.

Desarrollar estrategias como la indagación, con preguntas para el análisis y resolución de problemas que orienten acciones participativas.

Promover la autonomía, basándose en la autoestima y el auto concepto en dirección de la participación ciudadana.

Promover capacidades de argumentación, crítica y reconocimiento del otro como interlocutor válido.

En consonancia con lo anterior, los propósitos de formación del área de matemáticas son los siguientes:

- Aprender a preguntar, a argumentar y a observar hechos, situaciones y fenómenos para identificar secuencias, patrones, regularidades o cambios y llegar a deducir conclusiones o generalizaciones.
- Construir explicaciones, buscar soluciones y tomar decisiones para resolver problemas, reflexionando siempre sobre las razones que explican los hechos.
- Problematizar situaciones y aplicar conocimiento matemático en diferentes contextos para encontrar formas de solución; utilizar las heurísticas y sustentar con argumentos la validez de los procedimientos aplicados.
- Elaborar explicaciones, razonamientos y demostraciones con base en el conocimiento matemático e identificar errores en su aplicación.
- Transferir un problema de la vida real a un modelo matemático e identificar conexiones entre sistemas matemáticos.
- Formular hipótesis matemáticas y validarlas.
- Reflexionar sobre la matemática como herramienta para la vida, la ciencia y la tecnología.
- Formular problemas y analizarlos de diferentes formas para su representación y comprensión.

- Aprender a comunicarse matemáticamente en diferentes contextos, a través del manejo eficiente del lenguaje simbólico, para representar sistemas de conocimiento.

- Usar eficientemente recursos tecnológicos para comunicar conocimiento matemático.

Este carácter formativo, funcional e instrumental, propuesto por Godino, nos permite diferenciar tres elementos<sup>63</sup> importantes en el campo de la enseñanza matemática:

- **Conceptos.** Hacen parte integral de todo currículo. Permiten presentar los aprendizajes matemáticos en forma gradual y con variaciones de complejidad a lo largo del ciclo escolar. Fundamentar bien este tipo de contenido ayuda a que todos los niños y niñas comprendan las matemáticas, no solo como un listado de ejercicios por resolver, sino como un campo de conocimiento. Por ejemplo, que cuando se enseña a sumar, se comprenda el concepto de adición y no solamente cómo se suma. Si se comprende el concepto, se habilitan conectores conceptuales para asimilar temas más complejos a lo largo del ciclo escolar, como por ejemplo la suma de polinomios en álgebra.

- **Procedimientos.** La matemática, como ciencia organizada y lógica, supone un conjunto de acciones para resolver situaciones (*no solo matemáticas*), en las cuales los y las estudiantes aplican los conceptos. Este tipo de contenido permite desarrollar habilidades, destrezas y heurísticas que facilitan que los estudiantes piensen los caminos que pueden seguir para solucionar un problema y no solamente

<sup>63</sup> [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf), consultado el 9 de noviembre del 2013.

se queden con **“procedimientos modelo”**, enseñados por el o la docente, que hacen que cuando cambia la situación se desorienten y expresen **“eso no nos lo enseñaron”**. Se pretende seguir caminos pensados matemáticamente, y no reproducir repetitivamente procedimientos.

• **Actitudes.** Como se mencionó anteriormente, la matemática forma para la vida. Se busca que el maestro y la maestra intencionalmente aprovechen situaciones pedagógicas para enseñar normas y valores e inculcar el aprecio por el conocimiento matemático a partir del disfrute de este. Que los niños y niñas aprendan a superar el error, a comprender la dificultad del otro, a trabajar en equipo, a valorar todas las aplicaciones de la matemática en otras ciencias, a ver en ellos mismos y en su cotidianidad el aporte de las matemáticas.

Estos tres elementos, ayudan a perfilar los propósitos formativos en el área de matemáticas y remiten a un principio curricular que orienta la práctica pedagógica en todos los colegios del Distrito, en relación con la valoración de lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se presenta un ejemplo<sup>64</sup> en el que evidenciamos estos tres aspectos:

Eje temático: **LA MEDIDA**

### Conceptos

1. Necesidad y funciones de la medición
2. Unidades no convencionales.

3. Las unidades de medida del Sistema Métrico Decimal (longitud, superficie, capacidad, masa).
4. Las unidades de medida de tiempo.

### Procedimientos

1. Mediciones con unidades convencionales y no convencionales.
2. Elaboración y utilización de estrategias personales para llevar a cabo estimaciones de medidas en situaciones cotidianas.
3. Toma de decisiones sobre las unidades de medida más adecuadas en cada caso atendiendo al objetivo de la medición.
4. Expresión verbal del proceso seguido y de la estrategia utilizada en la medición.

### Actitudes

1. Valoración de la importancia de las mediciones y estimaciones en la vida cotidiana.
2. Gusto por la precisión apropiada en la realización de mediciones.
3. Curiosidad e interés por averiguar la medida de algunos objetos y tiempos familiares.
4. Tendencia a expresar los resultados numéricos de las mediciones manifestando las unidades de medida utilizadas.

64 [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf), consultado el 9 de noviembre del 2013.

Como se observa en el ejemplo, los conocimientos, procedimientos y actitudes son formas didácticas que permiten desarrollar el pensamiento razonando, modelando y resolviendo problemas. Ejercitar el razonamiento con formas cada vez más elaboradas de argumentación, modelar fenómenos y situaciones utilizando elementos matemáticos y desarrollar la capacidad para solucionar problemas de forma creativa, apropiada y coherente constituyen propósitos formativos en esta área disciplinar. Sin embargo, formar en el orden, el respeto por el otro, el ejercicio responsable de derechos y deberes como ciudadanos y ciudadanas, la conciencia ética y social, la afectividad y la responsabilidad social también es una intención pedagógica clave en esta visión renovada de la enseñanza matemática.

## 2.2. LOS APRENDIZAJES ESENCIALES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN EL MARCO DE LA PROPUESTA, DESDE LA EDUCACIÓN INICIAL HASTA LA MEDIA

La educación como factor de desarrollo humano debe ser un proceso de calidad que se desarrolle a lo largo de toda la vida. Los saberes que adquieren las personas deben servir para aprender a ser, hacer, conocer y



convivir. ***“Todos estos aprendizajes dotan al individuo de herramientas para resolver diversos problemas, afrontar situaciones inesperadas, relacionarse con el mundo y sus semejantes, aportar al desarrollo social, y tener la capacidad de aprender constantemente”***<sup>65</sup>

Los aprendizajes que se desarrollan en este marco para la vida pueden considerarse esenciales<sup>66</sup> en la medida en que generan comportamientos y acciones que permiten enfrentar y resolver situaciones complejas relacionadas con la construcción y transformación de contextos. Tales aprendizajes, además, permiten el libre desarrollo de la personalidad, la continuación de la formación académica, el desenvolvimiento eficiente en el mundo productivo, así como el abordaje de las dimensiones corporal, estética y científica articuladas al mundo laboral y a la satisfacción de las necesidades personales, familiares y sociales. Todo esto desencadena nuevos aprendizajes que le permiten al estudiante incorporarse al tejido social y aportar al proyecto de nación, elementos esenciales del buen vivir.

La matemática, entendida como una construcción humana y un conocimiento cultural, se constituye en una herramienta para el conocimiento, en cuanto es un saber esencial, dotado de pluralidad de sentidos y significados según las condiciones del contexto en donde se utilice; pero también por lo simbólico: por las representaciones que le son propias, así como por la polisemia de los objetos matemáticos específicos que la componen.

Este conocimiento ha servido para estructurar, organizar y probar ideas respecto del mundo natural, con lo cual se ha convertido en pilar fundamental de todas las teorías físicas, químicas y tecnológicas en uso y, también,

<sup>65</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf), consultado el 23 de noviembre del 2013.

<sup>66</sup> Véase [http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas\\_educativas/ciclos/Cartilla\\_Reorganizacion\\_Curricular%20por\\_ciclos\\_2da\\_Edicion.pdf](http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/Cartilla_Reorganizacion_Curricular%20por_ciclos_2da_Edicion.pdf)

de las teorías sociales que describen poblaciones y explican tendencias. El ser humano y su búsqueda permanente de explicaciones y razones acerca del mundo y lo que le rodea tiene así en la matemática un instrumento significativamente útil para tales propósitos, de modo que esta se posiciona como una herramienta de gran valor en procesos como pensar y razonar.

Teniendo en cuenta que la matemática se entiende como una ciencia es importante hacer referencia a los objetos matemáticos y cómo estos potencian los procesos de pensamiento propios del área.

Godino identifica seis tipos de objetos matemáticos:



Dado el horizonte del currículo integral, se presenta en este documento una propuesta de organización de aprendizajes que tiene en cuenta el objetivo de la educación matemática: el desarrollo de pensamiento y sistemas de conocimiento mediante objetos, conceptos e ideas matemáticas útiles para procesos de argumentación, justificación, razonamientos, simbolización, abstracción e inferencia de resultados. Estos saberes se expresan como procesos de pensamiento, acciones, tareas, procedimientos, temáticas u objetos matemáticos.

La organización del conocimiento matemático que se propone a continuación, se caracteriza por responder a una perspectiva pedagógica centrada en el desarrollo humano, más que en el disciplinar, y se estructura con base en los cinco tipos de pensamiento matemático y los sistemas de conocimientos matemáticos presentes en cada uno de los ciclos de la Propuesta de Reorganización Curricular por Ciclos.

La propuesta del área para cada ciclo se despliega con relación al desarrollo de pensamiento matemático en los rangos de edad respectivos, de modo que el nivel de complejidad crece ciclo a ciclo, con lo cual los conocimientos que se desarrollan al finalizar un ciclo sustentan y soportan a aquellos que se desarrollan en el siguiente. Igualmente, se plantean algunas acciones para trabajar con los y las estudiantes, tendientes a desarrollar los conceptos y procesos específicos para cada pensamiento.

Así, desde la educación inicial, entendida como la que va dirigida a los niños y niñas de primera infancia (entre 0 y 5 años de edad), y en consonancia con las políticas públicas de infancia en los niveles nacional y distrital, se

debe tener en cuenta la perspectiva de derecho. La concepción de los niños y las niñas como sujetos de derechos, partícipes de una educación con **“perspectiva de género y de inclusión social que forma en y para la participación, como ciudadanos que aportan a la transformación y construcción de la sociedad”**<sup>67</sup>, hace que se retomem los siguientes principios<sup>68</sup> como referentes didácticos para la enseñanza matemática:

- Reconocimiento de la individualidad y la diversidad: cada niño o niña es un ser único e irrepetible; por lo tanto, los maestros y las maestras reconocen esa individualidad mediante un trabajo educativo y pedagógico contextualizado, que fomenta y respeta los diferentes procesos individuales.
- Los niños y las niñas son sujetos activos: esto implica reconocer que son interlocutores válidos y propiciar su participación y vinculación como actores que construyen y propician dinámicas para su formación

y desarrollo observando criterios de equidad de género e inclusión.

- Reflexión y búsqueda de sentido de la experiencia: la actividad por sí sola no constituye experiencia; esta, como ensayo o experimento, supone reflexión y expectativa frente a sus consecuencias; cuando la acción produce cambios que son pensados y aprovechados para el crecimiento, entonces la vivencia se llena de sentido, se vuelve significativa; esto implica la contextualización, pues el sentido de la acción pedagógica está en la posibilidad de que los niños y las niñas tengan verdaderas experiencias significativas.
- Construcción de ambientes pedagógicos favorables al desarrollo de niños y niñas: el ambiente pedagógico refiere tanto a los espacios y su organización, como a las relaciones que se dan en ellos; la acción pedagógica no es el fruto de la improvisación, pero tampoco de la programación



rígida e inflexible, sino del conocimiento del espacio familiar, social y cultural, la preparación y la anticipación de contextos y de relaciones que faciliten la comprensión y el crecimiento compartido.

- Buen trato: este principio hace referencia a la relación educativa, en la que todas las personas guían, comparten y orientan sus acciones y relaciones basadas en el respeto a la dignidad e igualdad humanas y en la promoción de relaciones fundadas en el afecto.

- Investigación e indagación: para los maestros y las maestras significa tener una actitud permanente de cuestionamiento, problematización, reflexión, estudio y replanteamiento del hacer cotidiano; con respecto a los niños y niñas, implica promover la acción y la reflexión a partir del juego con preguntas, intereses, descubrimientos y vivencias, así como de sus ideas, emociones y situaciones particulares.

- La incertidumbre en el trabajo pedagógico: se trata de reconocer y aceptar la incertidumbre y el azar en el quehacer pedagógico; la ausencia de certeza, lejos de ser una amenaza, estimula la creatividad, la posibilidad de inventar, de convertir los hechos casuales en acontecimientos o experiencias significativas, promotoras del aprendizaje, el conocimiento y crecimiento; la incertidumbre implica reconocer que la vida es una compleja red de relaciones y que, por eso, por un lado, son innumerables los caminos y las conexiones posibles con la experiencia y, por otro, el asombro que antecede al descubrimiento es una manera de explorar el medio.

- Coparticipación de la familia: la educación inicial logra su objetivo a partir del trabajo conjunto entre la institución educativa y la familia; esta, por su parte, es el escenario fundamental para el desarrollo y, por ende, debe estar vinculada y participar de manera activa en todos los procesos que se realicen.

Materializar estos principios en los ambientes de aprendizaje para la primera infancia, implica reconocer las dimensiones de desarrollo y los pilares<sup>69</sup> propuestos por la **SED** para esta etapa educativa; aspectos que deben permear los propósitos pedagógicos de la enseñanza de las matemáticas.

Teniendo en cuenta que la RCC propone una organización escolar no fragmentada, que atienda a las dimensiones del desarrollo humano y reconozca las dimensiones que se contemplan en la educación inicial, se pretende ampliar la visión de los y las docentes sobre cómo crecen los niños y las niñas para comprender mejor sus procesos y, en esa medida, propiciar un aprendizaje integral. Se propone atender las dimensiones del desarrollo humano personal-social, corporal, comunicativa, artístico y cognitiva para reconocer las características individuales y colectivas de crecimiento y desarrollo de la población de primera infancia, lo que permitirá contextualizar e identificar los intereses y las necesidades de los niños y las niñas para diseñar escenarios pedagógicos que potencien un desarrollo armónico.

Los Lineamientos Pedagógicos y Curriculares de Educación Inicial para el Distrito, en consonancia con lo anterior, proponen fortalecer el desarrollo infantil atendiendo a cuatro pilares para la educación inicial porque

<sup>69</sup> Véase [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion\\_inicial/Procesos\\_conjuntos/2011/Lineamiento\\_Pedagogico\\_Curricular\\_Educacion\\_Inicial.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Procesos_conjuntos/2011/Lineamiento_Pedagogico_Curricular_Educacion_Inicial.pdf)

potencian los saberes de las diferentes áreas; aquí se hablará específicamente de las matemáticas:

### Juego



Como actividad fundamental de los niños y niñas, ayuda al desarrollo psicomotriz, a la coordinación motora, a la ubicación espacial, y a otros muchos procesos asociados con el lenguaje, la convivencia, la forma de comprender el mundo y las relaciones con los otros; así como una forma pedagógica para integrar la norma a su contexto cultural y social; además en el juego el niño encuentra componentes lúdicos, asociados al disfrute y al placer, como experiencias positivas para potenciar el aprendizaje. En el campo del pensamiento matemático permite desarrollar el pensamiento espacial, el lenguaje matemático, la lógica matemática, el razonamiento, la resolución de problemas y los procesos comunicativos, entendiendo que para los niños y niñas el juego representa su propio ejercicio de vida, su forma de comprender el mundo y su forma de relacionarse con los otros.

### Arte



Como expresión pedagógica para despertar la sensibilidad, la creatividad y la estética de la belleza a partir de generar experiencias de aprendizaje con la música, la plástica, el arte dramático y la expresión corporal. La riqueza de sensaciones derivadas de estas experiencias les permite a los niños y niñas variedad de estímulos para su desarrollo físico, cognitivo y socioafectivo. El arte en el proceso matemático es una creación y visualización de las diferentes expresiones y posibles soluciones de problemas, así como para potenciar diferentes lenguajes y formas de expresión.

### Literatura



Entendida como el arte de jugar con el lenguaje, incluye el manejo de formas de expresión verbal y no verbal para crear y recrear experiencias y comunicarlas a otros; la lectura de cuentos ayuda a desarrollar la escucha activa, como principio afectivo de comunicación con el otro, además de potenciar la imaginación, la creatividad y la capacidad de soñar. La matemática por su lenguaje simbólico y universal, encuentra en el mundo literario una oportunidad para potenciar el pensamiento matemático a través de la oralidad, lectura, y la escritura, como formas de expresión artística, creativa y científica en diálogo con las dimensiones del ser y el saber.

### Exploración del Medio



La curiosidad como característica inherente de los primeros años de vida, constituye un elemento fundamental para conocer el mundo, aproximarse al conocimiento. Fuente de experiencias significativas para el aprendizaje, la curiosidad es el primer paso para la formación de investigadores, es a partir de la observación que se indaga, se cuestiona y se descubre el mundo. La matemática constructiva, parte del mundo real para identificar y solucionar problemas, encuentra en este pilar una fuente inagotable de posibilidades didácticas para desarrollar procesos importantes de pensamiento y sistemas asociados a la lógica, la modelación, el razonamiento, la comunicación, la representación y relación espacial y geométrica con el medio.

Se plantean a continuación los aprendizajes esenciales para los otros ciclos, según el volante de la **SED**<sup>70</sup> para la educación básica y en relación con los procesos de desarrollo de los diferentes pensamientos matemáticos.

### Ciclo 1

Los aprendizajes se centran en la comprensión del pensamiento numérico y el manejo de estos sistemas en la formulación y resolución de problemas, en contraste con la manera como las personas afrontan y resuelven problemas en su diario vivir

## — APRENDIZAJES ESENCIALES

## APRENDIZAJES ESENCIALES —

### Ciclo 2

Comprensión del pensamiento espacial y el manejo de los sistemas geométricos en la formulación y resolución de problemas de la vida escolar

### Ciclo 3

Comprensión del pensamiento métrico y aplicación de sistemas de medidas en la formulación y resolución de problemas del entorno de cada estudiante

## — APRENDIZAJES ESENCIALES

## APRENDIZAJES ESENCIALES —

### 4

Comprensión del pensamiento aleatorio y del pensamiento variacional; manejo de los sistemas de datos, algebraicos y analíticos en la formulación y resolución de problemas reales del mundo

A continuación se refieren, a manera de ejemplos, aprendizajes esenciales ciclo a ciclo en relación con sus respectivos tipos de pensamiento y sistemas matemáticos.

Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Númérico	Métrico	Espacial	Estadístico-Aleatorio	Algebraico-Variacional
1	<p>Resuelve problemas de estructura aditiva y multiplicativa, simples y compuestos.</p> <p>Compone y descompone aditivamente un número.</p>	<p>Resuelve problemas aditivos simples en contextos de medida.</p> <p>Estima la medida de algunas magnitudes (longitud, peso capacidad).</p>	<p>Coordina dos ejes del esquema corporal para describir posiciones relativas.</p> <p>Identifica y reconoce atributos a figuras elementales</p> <p>Elabora modelos de figuras bi y tridimensionales con material concreto</p>	<p>Identifica patrones en secuencias (números, tamaños,...)</p> <p>Reconoce y genera equivalencias entre expresiones numéricas</p>	<p>Identifica datos organizados en tablas sencillas, reconoce los de mayor y menor valor, así como los que se repiten.</p> <p>Registra información sobre sucesos de su entorno</p> <p>Identifica en una colección de elementos distintos posibles agrupaciones de algunos de sus elementos.</p>
2	<p>Resuelve problemas aditivo-multiplicativos directos hasta de tres etapas.</p> <p>Formula y resuelve problemas multiplicativos (proporcionalidad simple y comparación), Combina procedimientos aditivos y multiplicativos para solucionarlos</p>	<p>Utiliza sistemas e instrumentos de medida para medir magnitudes</p> <p>Resuelve problemas que exigen hacer conversiones entre dos unidades.</p> <p>Expresa el valor de una medida utilizando partes enteras de una unidad y fracciones comunes de la misma (<math>1/2, 1/3</math> y <math>1/4</math>).</p>	<p>Ubica objetos y desplazamientos a través de uso de los puntos cardinales</p> <p>Elabora moldes para construir diferentes sólidos, controlando de la medida de sus dimensiones.</p> <p>Dibuja y describe figuras tridimensionales y realiza construcciones.</p> <p>Identifica e Interpreta figuras geométricas semejantes.</p>	<p>Interpreta datos organizados en tablas y graficas sencillas (diagrama de barras, pictogramas)</p> <p>Describe e identifica regularidades y tendencias simples</p> <p>Resuelve preguntas sobre fenómenos y poblaciones.</p>	<p>Identifica patrones numéricos y geométricos en secuencias</p> <p>Relaciona dos magnitudes que varían en experimentos sencillos, describe cualitativamente su variación usando su lenguaje o a través de gráficas con los números naturales</p>

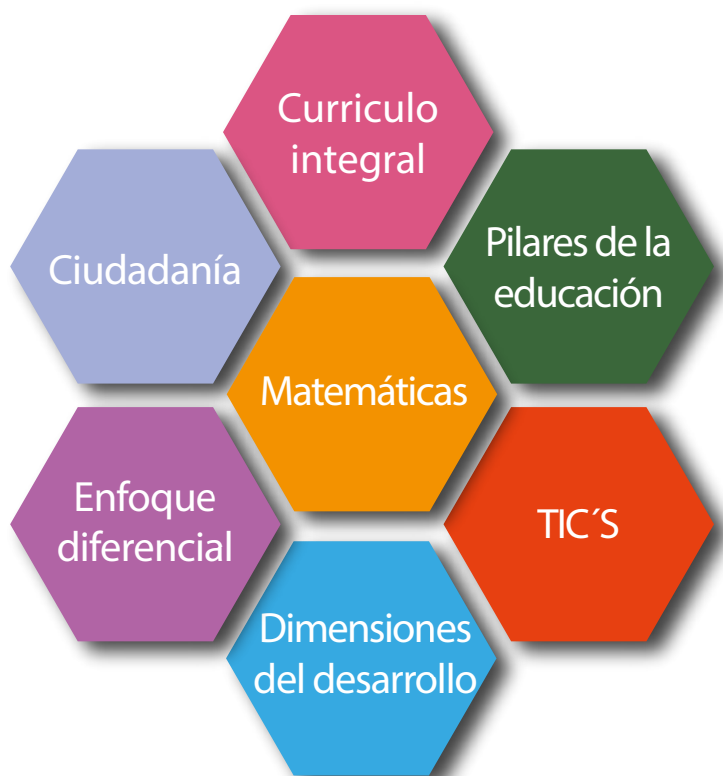
Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Numérico	Métrico	Espacial	Estadístico-Aleatorio	Algebraico-Variacional
3	<p>Resuelve problemas formulados en el nivel de enunciados proposicionales</p> <p>Interpreta la fracción en diversos significados.</p> <p>Aplica procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.</p> <p>Resuelve situaciones de proporcionalidad directa e inversa.</p>	<p>Selecciona procedimientos generales para calcular áreas de algunas figuras geométricas.</p> <p>Establece relaciones entre perímetro y área de algunas figuras y los aplica para resolver problemas</p> <p>Construye figuras planas y cuerpos con medidas dadas.</p> <p>Resuelve problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).</p>	<p>Clasifica los polígonos y explora sus propiedades.</p> <p>Representa objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas</p> <p>Resuelve y formula problemas usando modelos geométricos.</p> <p>Identifica características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.</p>	<p>Compara e interpreta datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).</p> <p>Realiza representaciones de un conjunto de datos y las analiza para establecer conjeturas.</p> <p>Interpreta, produce y compara las representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos (Diagramas de barras, diagramas circulares).</p> <p>Realiza razonamientos y conclusiones usando información estadística.</p>	<p>Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).</p> <p>Utiliza métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones</p> <p>Relaciona las representaciones tabulares y cartesianas en eventos de variación.</p>
4	<p>Utiliza la potenciación, la radicación y la logaritimación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas.</p> <p>Resuelve problemas usando</p>	<p>Resuelve problemas de área y volumen en contextos de uso de números reales.</p> <p>Selecciona y usa técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies,</p>	<p>Reconoce propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).</p> <p>Usa representaciones geométricas para resolver y formular proble-</p>	<p>Interpreta analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).</p> <p>Resuelve y formu-</p>	<p>Modela situaciones de variación con funciones polinómicas.</p> <p>Identifica diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Analiza en repre-</p>

Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Numérico	Métrico	Espacial	Estadístico- Aleatorio	Algebraico- Variacional
	<p>propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos Utiliza la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes</p>	<p>volúmenes y ángulos. Argumenta la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.</p>	<p>mas en las matemáticas y en otras disciplinas</p>	<p>la problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).</p>	<p>sentaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas.</p>
5	<p>Compara y contrasta las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y las de sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos Utiliza argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales.</p>	<p>Diseña estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos. Realiza procesos de aproximación sucesiva, rangos de variación y límites en situaciones de medición</p>	<p>Resuelve problemas en los que se usen las propiedades geométricas de figuras cónicas por medio de transformaciones de las representaciones algebraicas de esas figuras.  Usa argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.  Describe y modela fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas.</p>	<p>Realiza inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar. Diseña experimentos aleatorios (de las ciencias físicas, naturales o sociales) para estudiar un problema o pregunta. Interpreta nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos). Interpreta conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.</p>	<p>Interpreta la noción de derivada como razón de cambio y como valor de la pendiente de la tangente a una curva y desarrollo métodos para hallar las derivadas de algunas funciones básicas en contextos matemáticos y no matemáticos.  Analiza las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.  Modela situaciones de variación periódica con funciones trigonométricas e interpreto y utilizo sus derivadas.</p>

### 2.3. TRANSVERSALIDAD DE LOS CUATRO EJES (CIUDADANÍA, TIC, ENFOQUE DIFERENCIAL Y PERSPECTIVA DE GÉNERO) EN DIÁLOGO CON LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y LA PERSPECTIVA DE EDUCACIÓN INICIAL

La enseñanza de la matemática en el Distrito Capital, no se puede pensar desligada del imaginario de ciudad, en el cual todos tenemos el compromiso de participar. Pensar en una Bogotá más humana es vincularse a la tarea indelegable de garantizar a los niños, las niñas y los jóvenes de la ciudad el disfrute pleno de sus derechos y el respeto de la pluralidad de contextos culturales, étnicos, de género y de procedencia poblacional.

El siguiente esquema ilustra la propuesta de la SED respecto a los elementos que deben permear la enseñanza de las matemáticas en el Distrito Capital:



De acuerdo a los planteamientos del currículo integral, el compromiso es brindar una educación de calidad, que implique una visión de ciudadanía y convivencia con perspectiva de género y de inclusión social, que forma en y para la participación. Reconocer la participación de los niños y las niñas visibiliza el valor de su papel como actores sociales, que aportan a la transformación de la realidad exigiendo sus derechos para evitar su vulnerabilidad.

Dicho ejercicio, que forma para la ciudadanía responsable, es un proceso que debe darse desde la educación inicial para afianzar una cultura de la defensa de los derechos humanos. Desde esta perspectiva, los niños y las niñas gozan de derechos y deberes y hacen parte importante de la ciudad.

La SED, en su documento base para el Plan Sectorial de Educación 2012-2016<sup>71</sup>, plantea como una de las causas que limitan la calidad del servicio educativo además de las prácticas de exclusión que persisten en las instituciones educativas por razones de edad, género, etnia o cultura, de condición o de situación particular la forma como se desarrolla la educación ciudadana. Al respecto afirma: ***“Los procesos de enseñanza y aprendizaje en los temas relacionados con el ejercicio de la ciudadanía derechos humanos, paz, diversidad, ambiente, autocuidado y participación se están realizando con metodologías pedagógicas poco pertinentes, descontextualizadas de la vida cotidiana y el entorno escolar y con una cobertura insuficiente”***<sup>72</sup>, y atribuye como una de las causas para esta situación ***“que no ha existido una estrategia sistemática para incorporar suficientemente dentro del currículo estos temas”***<sup>73</sup>. Por lo tanto, formula

<sup>71</sup> Véase [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf)

<sup>72</sup> Ibid.

<sup>73</sup> Ibid.

una propuesta pedagógica que vincula las capacidades básicas y los aprendizajes ciudadanos ordenados por áreas temáticas.

En este sentido, los temas de derechos humanos y paz, diversidad y género, ambiente, participación social y política, y autocuidado, que se desarrollan como cátedras escolares, es posible abordarlos desde prácticas escolares que desarrollan las capacidades básicas: identidad, dignidad humana y derechos, reconocimiento de los derechos de los otros, manejo emocional; sentido de la vida, el cuerpo y la naturaleza, y convivencia y participación. Al respecto, en el documento ya mencionado la SED propone: “Estos temas se desarrollan mediante procesos pedagógicos donde el conocimiento se produce a través de la reflexión sobre experiencias significativas de la vida cotidiana y de su contexto, para transformar sus realidades”.<sup>74</sup>

En el área de matemáticas, los aprendizajes básicos que se propone desarrollar en relación con las capacidades ciudadanas propuestas se explicitan a continuación:

CAPACIDAD CIUDADANA	APRENDIZAJES CIUDADANOS EN RELACIÓN CON MATEMÁTICAS
<b>IDENTIDAD</b>	Reconozco y valoro quién soy, cómo relaciono los aprendizajes en matemáticas con mis contextos y vivencias, las cuales valoro como positivas y enriquecedoras
<b>DIGNIDAD Y DERECHOS</b>	Reconozco que soy un ser humano con derechos y, mediante la participación constructiva y autónoma, intervengo en la planificación, el desarrollo y la evaluación en esta área
<b>DEBERES Y RESPETO POR LOS DERECHOS DE LOS DEMÁS</b>	Contribuyo a la construcción colectiva de las normas de convivencia dando origen, estructura, función, método y solución a los problemas que se presentan en mis contextos cercanos y reconociendo la diferencia entre seres humanos
<b>SENSIBILIDAD Y MANEJO EMOCIONAL</b>	Exploro y manejo asertivamente mis sentimientos y emociones encontrando el origen, estructura, función, método y los problemas como forma de encausar mis acciones hacia la ciudadanía y la convivencia y relacionándolos con los aprendizajes de las matemáticas
<b>SENTIDO DE LA VIDA EL CUERPO Y LA NATURALEZA</b>	Relaciono los cambios de los seres vivos físicos, emocionales, racionales y espirituales con los procesos de aprendizaje de lo simple a lo complejo en el área de matemáticas
<b>PARTICIPACIÓN Y CONVIVENCIA</b>	Participo en la construcción y resolución de problemas matemáticos contextuales que ayudan a transformar de manera integral la convivencia

Para garantizar esta participación, es preciso evitar cualquier tipo de discriminación que vulnere los derechos, razón por la cual la educación debe ser incluyente. La administración distrital concibe la inclusión en términos de equidad y justicia social, lo que significa que el Estado debe garantizar las condiciones que favorezcan el pleno desarrollo de la personalidad, respetando la diversidad y la diferencia, así como brindando oportunidades sociales para que todas las personas sin distinción de raza, condición de discapacidad, cultura, género, condición de desplazamiento o situación económica puedan mejorar su calidad de vida articulando su proyecto personal al desarrollo social.

La SED, para responder a este compromiso, plantea como estrategias de formación integral y calidad en la consolidación de una ciudadanía de excelencia, las siguientes estrategias colegio/territorio:<sup>75</sup>

- **Los PIECC (Planes Integrales de Educación para la Ciudadanía y la Convivencia):** son de carácter zonal, articulan actores y proponen acciones transformadoras de la realidad en la relación institución-territorio.
- **Las INCITAR (Iniciativas Ciudadanas de Transformación):** grupos de personas (estudiantes, maestros/maestras, padres y madres de familia) organizadas de manera voluntaria para lograr que los niños, las niñas y los jóvenes de un territorio particular protagonicen la transformación de sus comunidades, con apoyo técnico y financiero del Distrito.

- **RIO (Respuesta Inmediata de Orientación Escolar):** equipos territoriales e interdisciplinarios de orientación escolar que atienden estudiantes que requieren apoyo especial (niños, niñas y jóvenes con sus familias y pares, atendidos en el colegio, en el barrio y en sus casas).

- **Gestión del Conocimiento:** pedagogía y cambio social, investigación participativa, comunicación para la participación, medición de aprendizajes, trabajo en red, planeación, monitoreo y evaluación de proyectos integrales, territoriales y temáticos en DD. HH., ambiente, sexualidad, etc.



<sup>75</sup> Véase [https://www.google.com.co/search?q=PROYECTOS+RIO+E+INCITAR&oq=PROYECTOS+RIO+E+INCITAR&aqs=-chrome..69i57.7968j0j8&sourceid=chrome&espv=210&es\\_sm=93&ie=UTF-8](https://www.google.com.co/search?q=PROYECTOS+RIO+E+INCITAR&oq=PROYECTOS+RIO+E+INCITAR&aqs=-chrome..69i57.7968j0j8&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=93&ie=UTF-8)

La enseñanza de las matemáticas ha de brindarse en el marco de esta política pública, sumándose a un proyecto de ciudad y de nación, y no de forma aislada o indiferente a la realidad social de Bogotá. Ahora bien, ¿Cómo es posible que los maestros y maestras apoyen la materialización de los derechos y deberes de los niños, las niñas y los jóvenes, y su ejercicio, para la construcción de ciudadanía desde la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas? La respuesta a este interrogante puede incluir los siguientes aspectos:

- Hacer de la enseñanza de las matemáticas un diálogo contextual permanente, cuyos aprendizajes sean útiles en la cotidianidad de la vida.
- Evitar sesgos de género, tales como privilegiar estereotipos femeninos o masculinos en relación con el aprendizaje de las matemáticas.
- Desarrollar un currículo integral de alta calidad educativa, que brinde a los estudiantes la posibilidad de acceder a niveles de educación superior como forma de desarrollo personal, profesional y social.
- Vincular las nuevas tecnologías de la comunicación y la información como medios didácticos para la enseñanza de las matemáticas.
- Propiciar procesos de participación desde la educación inicial, donde reconozcamos a los y las estudiantes como interlocutores válidos en escenarios pedagógicos y de construcción social.

- Enseñar en y desde la socioafectividad, con la perspectiva del desarrollo humano.

- Hacer de los ambientes pedagógicos espacios pensados para el aprendizaje significativo, la motivación y el disfrute de la enseñanza, en medio de climas cálidos, asertivos y democráticos, donde todas las personas sean reconocidas, valoradas y respetadas en sus derechos.

- Hacer del error una posibilidad de crecimiento y de apoyo social, en el entendido de que somos seres en construcción permanente, con necesidades cognitivas, físico-creativas y socioafectivas, que atendemos a la práctica educativa a lo largo de todo el proceso formativo.

- Enseñar una matemática orientada a la construcción colectiva de tejido social, que permita aprender a pensar, conjeturar y hacer hipótesis, que trascienda la repetición mecánica de listados de ejercicios sin contexto.

- Acabar con mitos asociados a la apropiación del conocimiento matemático: que sólo los *“genios”* saben matemáticas, o que es una ciencia *“donde nacen muchos y se crían pocos”*, que solamente el profesor sabe, que el que *“pasa”* es un *“duro”* y otras tantas creencias que alejan a los y las estudiantes de esta disciplina.

Es posible que se pregunte, como docente de matemáticas, cómo es posible llevar a la práctica estos principios en una sesión de aprendizaje. A continuación proponemos una visión pedagógica que orienta los ambientes de aprendizaje y que puede responder a este interrogante.

Este argumento, identificado como *Matematizar la ciudad*, para vivir con razón y corazón, está pensado para que los niños, las niñas y los jóvenes, conozcan su ciudad, aprendan sobre ella y participen como ciudadanos activos en sus dinámicas urbanas. Se requiere que esta participación sea pensada, razonada y estructurada a partir del pensamiento lógico para encontrar el sentido de las prácticas ciudadanas, pero que además haya amor por la ciudad, aprecio por su territorio, de modo que se reconozca en esta un escenario plural, artístico, sensible y estético, de crecimiento, de oportunidad, de recreación, de cultura, de desarrollo social y humano, donde es posible crecer y ser feliz en armonía consigo mismo y con los otros.

Aprender ciudadanía en el ejercicio pedagógico constituye una posibilidad didáctica que permite materializar la política pública y encontrar multiplicidad de escenarios para el desarrollo de aprendizajes matemáticos.

**Se hace especial énfasis en la necesidad de enseñar matemáticas con aplicación al contexto real de los y de las estudiantes dando sentido a muchos aprendizajes matemáticos**

La matemática, como construcción social y cultural, al igual que la ciudadanía, implica la presencia y el reconocimiento del otro. No vivimos de forma aislada; somos seres sociales interdependientes en el marco de una comunidad urbana, organizada políticamente bajo

principios democráticos, que define unas formas de vida expresadas en la cultura de sus habitantes:

Cuando se emplea la expresión *sociedad democrática* nos estamos refiriendo a una manera de organizar la convivencia basada en la legitimidad del poder, en la generalización de las libertades, en la posibilidad de participar de las decisiones políticas, en la ampliación de los espacios de deliberación y controversia, y en la búsqueda de la justicia y de las mejores condiciones para la felicidad de todos.<sup>76</sup>

En este sentido, desarrollar las capacidades ciudadanas propuestas por la SED en vínculo con los aprendizajes disciplinares de las áreas, y particularmente en el campo de las matemáticas, permite dar sentido lógico a las prácticas de promoción de los derechos humanos, respeto a la diferencia, inclusión, valoración de la participación, cuidado de lo público como bien común y del entorno como patrimonio natural, sensibilidad frente a nosotros mismos y los demás, respeto por los derechos propios y ajenos y participación activa en la transformación social.



76 [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re2011/re2011\\_03.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re2011/re2011_03.pdf), consultado el 10 de noviembre del 2013.

Como se evidencia, estos planteamientos están en coherencia con la enseñanza de las matemáticas entendida como una construcción social, razón por la cual es muy pertinente vincular tal enseñanza con la educación ciudadana en ambientes de aprendizaje, como estrategia pedagógica para crear y recrear el mundo con sentido; es decir, para que el conocimiento matemático sea una herramienta de transformación.

Este ejercicio sugiere matematizar, o modelar matemáticamente, diferentes escenarios de la ciudad, en busca de soluciones prácticas en las matemáticas. Esto no solo nos permite desarrollar pensamiento matemático sobre redes conceptuales, sino que además ayuda a conocer la ciudad, trabajar en equipo, reconocer al otro y cambiar la forma como nos relacionamos con los bienes públicos y la colectividad.

En la siguiente tabla, se esbozan de forma general, y a manera de ejemplos, los espacios que se pueden aprovechar en los diferentes ciclos para usar la ciudad como ambiente de aprendizaje:

CICLO	ESCENARIO	POSIBILIDAD DIDÁCTICA
<b>Educación Inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Jardín de Infantes</li> <li>• El lugar de residencia</li> <li>• La Iglesia</li> <li>• El barrio</li> <li>• Ludotecas Distritales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar formas geométricas y números.</li> <li>• Hacer procesos de conteo, seriación y clasificación con objetos del jardín.</li> <li>• Medir longitudes utilizando diferentes partes del cuerpo u objetos como unidad de medida.</li> <li>• Ejercicios de ubicación espacial y lateralidad.</li> <li>• Resolver problemas sencillos utilizando el pensamiento lógico.</li> </ul>
<b>Ciclo 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parques</li> <li>• Las tiendas de barrio</li> <li>• Los barrios donde viven sus amigos.</li> <li>• Sitios importantes de la localidad: Alcaldía, Estación de policía, bomberos etc.</li> <li>• Espacios recreativos como parques de diversiones, piscinas, salas de música.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer formas geométricas.</li> <li>• Realizar construcciones geométricas a escala.</li> <li>• Realizar mediciones de perímetros.</li> <li>• Realizar mediciones de tiempo haciendo diferentes recorridos.</li> <li>• Trabajar conjuntos con elementos de la ciudad.</li> </ul>

CICLO	ESCENARIO	POSIBILIDAD DIDÁCTICA
Ciclo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plazas de Mercado</li> <li>• Escenarios deportivos de la localidad</li> <li>• Centros comerciales</li> <li>• Salas de Cine</li> <li>• Teatros</li> <li>• Restaurantes</li> <li>• Sitios de trabajo de los familiares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un presupuesto para preparar una receta.</li> <li>• Realizar operaciones matemáticas en la compra de los ingredientes.</li> <li>• Realizar un balance entre el presupuesto y los gastos.</li> <li>• Hacer cálculos y conversión de unidades con medidas, utilizando la presentación de los alimentos y la receta a preparar,</li> <li>• Trabajar fracciones.</li> <li>• Realizar mediciones</li> <li>• Esbozar planos con construcciones geométricas.</li> </ul>
Ciclo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Museos</li> <li>• Empresas importantes de la ciudad.</li> <li>• Bibliotecas Distritales</li> <li>• Barrios emblemáticos de la ciudad.</li> <li>• Monumentos Históricos</li> <li>• Jardín Botánico</li> <li>• Planetario Distrital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación geográfica en el mapa, utilizando diferentes herramientas.</li> <li>• Escalas y convenciones</li> <li>• Elaboración de maquetas tridimensionales.</li> <li>• Trabajar línea del tiempo</li> <li>• Utilizar datos históricos</li> <li>• Elaboración de presupuestos.</li> <li>• Planteamiento de problemas</li> <li>• Plantear problemas de proporcionalidad</li> <li>• Resolver y crear diferentes problemas asociados al tema.</li> </ul>
Ciclo 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenarios deportivos</li> <li>• Centros culturales</li> <li>• Zona Bancaria</li> <li>• Zona Franca</li> <li>• Zonas comerciales</li> <li>• Reservas forestales</li> <li>• Sitios de interés turístico en Bogotá</li> <li>• Plazas de Eventos y conciertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de maquetas a escala</li> <li>• Cálculo de áreas</li> <li>• Identificación de curvas y rectas y representación en el plano.</li> <li>• Estadística y probabilidad con los marcadores deportivos.</li> <li>• Cálculos del aforo y del dinero recaudado por entrada a los partidos.</li> <li>• Representación en planos geométricos.</li> <li>• Analizar información estadística.</li> <li>• Realizar un balance económico.</li> </ul>

CICLO	ESCENARIO	POSIBILIDAD DIDÁCTICA
Ciclo 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidades y Escenarios científicos.</li> <li>• Cerros de la Ciudad.</li> <li>• Canteras</li> <li>• Centro Administrativo Distrital</li> <li>• CADES</li> <li>• Cinturones de miseria en la periferia de la ciudad</li> <li>• Humedales</li> <li>• Zonas de reserva ambiental.</li> <li>• Zonas de patrimonio histórico y cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo y proyección del costo semestral de la carrera que desean estudiar.</li> <li>• Elaboración del plano de la Universidad utilizando TICs</li> <li>• Realizar construcciones matemáticas con la estructura de la Universidad.</li> <li>• Hacer cálculos económicos de la construcción, o gastos de funcionamiento.</li> <li>• Medir áreas y volúmenes</li> <li>• Realizar planos.</li> <li>• Plantear modelos matemáticos.</li> <li>• Elaborar ensayos matemáticos sobre problemas económicos, sociales o demográficos de la ciudad.</li> </ul>

A la vez que se utiliza la ciudad como ambiente de aprendizaje, se indaga con los y las estudiantes por las normas de convivencia que rigen esos espacios, la historia del lugar, por qué se debe cuidar como bien público, cuáles son las necesidades del lugar y cómo se puede ayudar a conservar los espacios públicos.

## 2.4. INTERDISCIPLINARIDAD Y ARTICULACIÓN DEL ÁREA Y DE LA EDUCACIÓN INICIAL CON LOS EJES Y LOS CENTROS DE INTERÉS.

A finales de la década de los cincuenta, en la educación superior y la educación básica y media se empezó a cuestionar la atomización y fragmentación en la que estaban inmersas las disciplinas que se consolidaron en Europa desde la segunda mitad del siglo XIX hasta finalizar la segunda mitad del siglo XX.



Esto responde a las características sobresalientes de la sociedad tras procesos como la finalización de la Segunda Guerra Mundial y la descolonización, como la descentralización, la translocalización y los avances científicos y tecnológicos<sup>77</sup>. Dichos cambios demandaron una mirada global, sistémica y compleja de distintos procesos y fenómenos sociales que desbordaban los marcos de estudio disciplinares.

Así, se podría afirmar que la interdisciplinariedad se entiende como un proceso de diálogo entre saberes disciplinares para dar tratamiento a una problemática común y que refleje una realidad. La transdisciplinariedad se refiere al uso de distintos saberes disciplinares para pensar y ampliar la mirada sobre un objeto de estudio perteneciente a un área disciplinar.<sup>78</sup> La trans o interdisciplinariedad busca recuperar un sentido holístico que está más allá de las disciplinas, pero sin caer en pretensiones totalizadoras o unificadoras. Por el contrario, lo que se busca son miradas complejas, que reconocen los otros saberes al contar con ellos, y al reconocer las limitaciones del propio saber para el abordaje de los fenómenos sociales de una realidad social cambiante.<sup>79</sup>

Precisamente, el trabajo pedagógico por ciclos que propone la RCC constituye un escenario interdisciplinar en donde se reúnen distintos docentes de distintas áreas del conocimiento con el propósito de facilitar el aprendizaje de los estudiantes pertenecientes a un determinado ciclo escolar, incluida la educación inicial. Los docentes pueden ejercer un diálogo de saberes a partir de distintos elementos que convoquen una interrelación disciplinar, como problemáticas

sociales, teorías, conceptos, métodos científicos u operaciones de la actividad intelectual y práctica.

Para materializar estos propósitos, el Currículo para la excelencia académica y la formación integral 40 x 40, propuesto por la SED, en el Plan Sectorial de Educación 2012-2016,<sup>80</sup> ofrece la posibilidad de tener 40 horas semanales en las 40 semanas lectivas, con lo cual se establecen más tiempo y más aprendizajes para fortalecer el currículo y transformar las lógicas y contenidos del aprendizaje con los siguientes objetivos:

- Potenciar en los y las estudiantes aprendizajes pertinentes, contextualizados y críticos en los ejes temáticos desarrollados para el disfrute y la creatividad en la ampliación de la jornada escolar.
- Articular escenarios de la ciudad, agentes educativos y otros saberes al proceso de aprendizaje de los y las estudiantes.
- Implementar estrategias de formación intersectorial que beneficien a los y las estudiantes en jornada escolar de 40 horas semanales.
- Generar en los colegios mayores y mejores capacidades de participación, decisión y organización en la innovación de sus procesos curriculares integrales, producto de la ampliación de la jornada escolar con centros de Interés.
- Producir conocimiento educativo y pedagógico por medio de la investigación

<sup>77</sup> WALLERSTEIN, I. 2001. *Abrir las ciencias sociales*. Siglo XXI Editores, México D. F.

<sup>78</sup> Para una ampliación de los conceptos de "disciplina" e "interdisciplinariedad", consultar MIÑANA, C. *Interdisciplinariedad y currículo*, disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/1411/3/02CAPI01.pdf>, consultado el 5 de marzo del 2013.

<sup>79</sup> MORÍN, E. 1999. "Inter-poli-trans-disciplinariedad". En: *La mente bien ordenada. Repensar la reforma, reformar el pensamiento*, Seix-Barral, Barcelona, pp. 147-159.

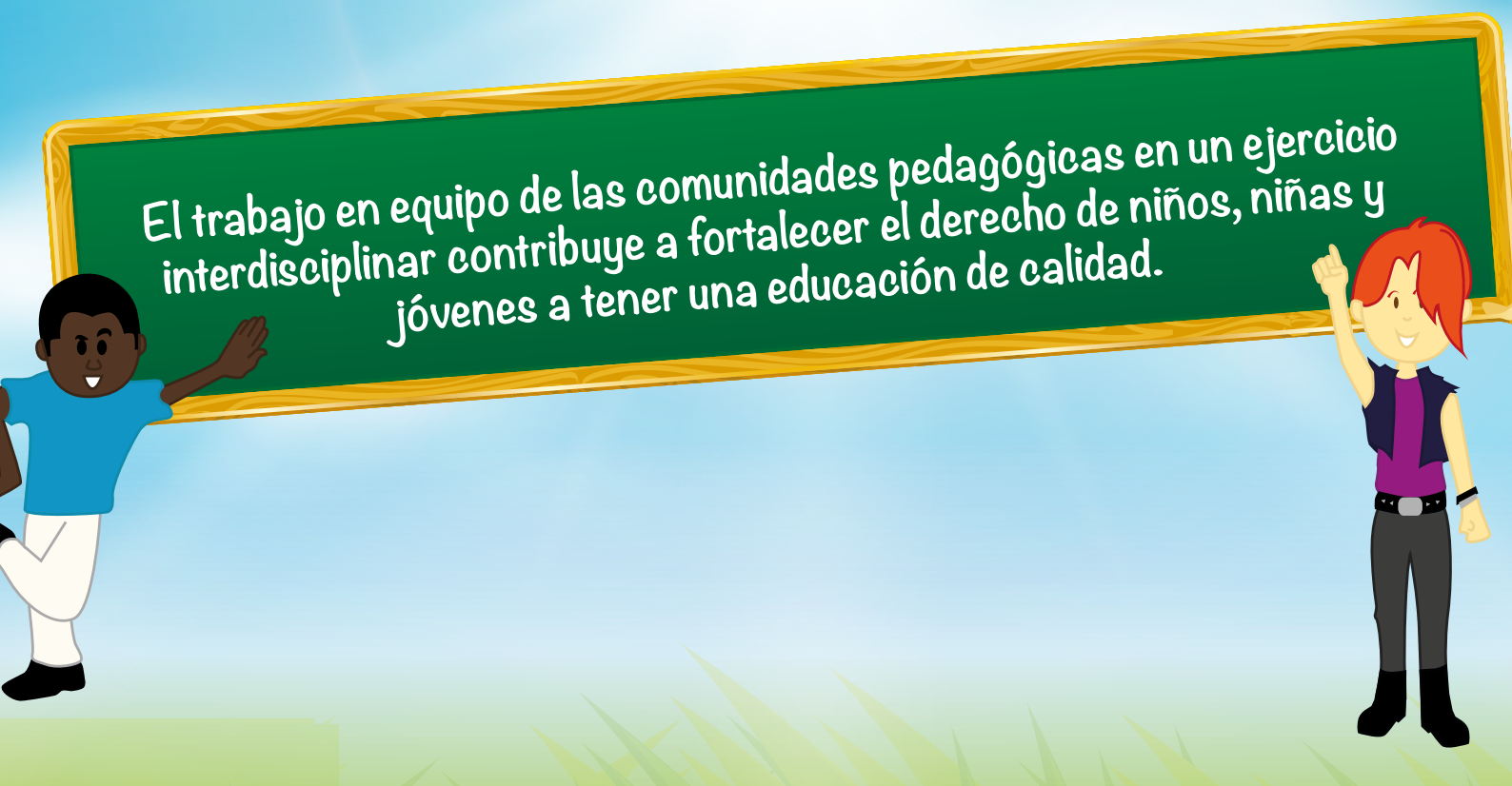
<sup>80</sup> Véase [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf)

y sistematización de las experiencias en la SED.

La mirada interdisciplinar en el trabajo por ciclos puede brindar alternativas diferentes de pensar, sentir y hacer la escuela<sup>81</sup>. Es un espacio que permite el uso de nuevas estrategias pedagógicas para dar respuesta a los intereses y necesidades de las y los estudiantes, no solo a nivel cognitivo sino también socioafectivo. El tiempo adicional permite la práctica reflexiva docente de manera interdisciplinar con acciones concertadas y proyectos pedagógicos que se conviertan en temas transversales del currículo y ejes para la vida y la formación integral. De esta manera, se construye comunidad académica, se da sentido a los procesos escolares en y para la vida y se dinamiza un diálogo interdisciplinar de saberes en el marco de la construcción social y cultural del conocimiento.

En la educación inicial el currículo se desarrolla en torno a los pilares de juego, arte, creatividad y exploración del medio como estrategias para el desarrollo personal, social, comunicativo, corporal, artístico y cognitivo, todo lo cual consolidará las bases de un desarrollo integral, que atienda a todas las dimensiones humanas. Tal como lo señala el documento base de Plan Sectorial:

El trabajo conjunto entre las maestras y maestros y con las familias que se concreta a través de las estrategias pedagógicas como talleres, proyectos de aula, rincones, la hora del cuento, en las cuales se desarrolla la creatividad, la imaginación, la expresión y la exploración de diferentes posibilidades con su cuerpo. Asimismo la posibilidad de comunicarse, de preguntarse, de resolver problemas de construir estrategias, de asumir desafíos



El trabajo en equipo de las comunidades pedagógicas en un ejercicio interdisciplinar contribuye a fortalecer el derecho de niños, niñas y jóvenes a tener una educación de calidad.

y retos<sup>82</sup> deben consolidarse como prácticas pedagógicas socialmente compartidas en las instituciones educativas, a lo largo de todos los niveles de escolaridad. Así mismo, deben establecerse acuerdos en torno a la inclusión del desarrollo socioafectivo en las actividades curriculares que orientan el quehacer en el aula de clase y en otros escenarios de aprendizaje.

Actualmente, son muchos los y las docentes conscientes de que formar en la autoestima, en el autorreconocimiento, en la cooperación y en la escucha activa como elementos socioafectivos, no solamente es una labor que compromete a los docentes de áreas relacionadas con humanidades, sino también un reto para las y los docentes de otras áreas, quienes desde sus saberes disciplinares y recursos personales pueden fortalecer los ejes socioafectivo, intrapersonal, interpersonal, de comunicación asertiva y de resolución de problemas, como lo evidencian las experiencias de ambientes de aprendizaje que se mostrarán más adelante.

## LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA DESDE UNA PERSPECTIVA TRANS E INTERDISCIPLINAR

Se suele comparar la enseñanza de las matemáticas con una moneda: una cara corresponde al lado del desarrollo del pensamiento abstracciones, teoremas, axiomas, demostraciones e inducciones y la otra, al lado de aplicación práctica, es decir, a su utilidad para la resolución de situaciones concretas. Al desarrollar un tema o contenido matemático se tiende a lanzar la moneda hacia un lado, de modo que se olvida que no son caras antagónicas, sino dos partes de una unidad.

La anterior dicotomía demanda una mirada

interdisciplinaria de las matemáticas desde la cual los y las docentes asocien los contenidos del currículo con la vida práctica del estudiante y con las otras áreas del conocimiento en las que, de algún modo, se encuentra involucrado el conocimiento matemático. Como señala Neira<sup>83</sup>, la matemática es un instrumento que usan diversas disciplinas para expresar relaciones, leyes, modelos, realizar los análisis de experimentos e integrar horizontalmente distintas áreas en el proceso de solución de problemas de desempeño.

El uso de la matemática en otras disciplinas puede evidenciarse en áreas como educación física, en la que existen ejercicios corporales que se repiten de manera serial; química, en la que se usa la proporcionalidad, o ciencias sociales, en las que se analizan tablas y gráficas para medir fluctuaciones poblacionales o estudiar elementos ambientales y geográficos en un determinado territorio. Igualmente, se podría hablar de las posibilidades en otras áreas, como la métrica en la poesía; la aplicación de fraccionarios en la duración de los tiempos musicales; las composiciones geométricas en el diseño artístico; la medición y el trabajo a escala en el diseño gráfico; la aplicación del sistema inglés de medida o la traducción de textos matemáticos en Inglés, por citar algunos ejemplos en diferentes áreas.

Se podría afirmar que la acción mancomunada de varias áreas del conocimiento en torno a una problemática o a la ampliación de un conocimiento es un ejercicio de interdisciplinariedad. Enseñar de esta manera no solo permite al estudiante resolver los problemas complejos de la realidad social y cotidiana, sino también descubrir vínculos que unen áreas y problemáticas aparentemente aisladas.

<sup>82</sup> Tomado de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf), consultado el 24 de noviembre del 2013.

<sup>83</sup> NEIRA, V. Interdisciplinariedad en la enseñanza de la matemática. Disponible en <http://www.dsc.cl/attachments/article/585/INTERDISCIPLINARIEDAD%20EN%20LA%20ENSE%20A5ANZA%20DE%20LA%20MATEMATICA.pdf>, consultado el 5 de marzo del 2013.

## Interdisciplinaridad y TIC

Desde esta perspectiva se propone abordar el tema de la interdisciplinaridad en los procesos de enseñanza-aprendizaje sin dejar de lado un imperativo actual que demanda un pensamiento holístico: la irrupción de herramientas tecnológicas desde las más sencillas hasta las más complejas, con las que los y las estudiantes acceden a distintas perspectivas, miradas y temáticas haciendo un simple clic, es decir, con elementos en los que se privilegian el enlace y los hipervínculos<sup>84</sup>. No está de más mencionar que el reto de enseñar en la interdisciplinariedad demanda actividades que estén a la mano para el estudiante. En palabras de Bishop, hay que abordar situaciones en las que se evidencie la interrelación del medio y los seres humanos y entre los seres humanos.<sup>85</sup>

A manera de sugerencia, se presentan algunas posibilidades didácticas de la relación entre las diferentes áreas y el uso de las nuevas tecnologías:

AREA	POSIBILIDAD DIDÁCTICA CON LASTICS
Matemáticas	Cálculos en Excel, elaboración de Render en 3D, programas como geogebra, uso de la calculadora científica, construcciones matemáticas con programas sobre constelaciones, o fotos de arquitectura ciudadana. Con cmap elaborar mapas conceptuales. Presentaciones con Prezy. Software de Derive y de geometría Cabrí. Excell para graficar.
Ciencias Sociales	Ubicación de mapas en google maps, ubicación con gps, videos sobre aspectos sociales y culturales de cualquier parte del mundo y de Colombia. Manejo estadístico de estudios socioeconómicos por medio de Excel.
Ciencias Naturales	Laboratorios virtuales de biología, física y química. Tablas de datos en Excel para trabajo estadístico, modelos tridimensionales de anatomía.
Español	Construcción de texto con todo el programa de office. Lectura de imágenes, uso de diccionarios virtuales, ejercicios de vocabulario y comprensión lectora en red.

<sup>84</sup> Entrevista a Carlos Vasco. Disponible en <http://www.eleducador.com/revistas/132-articulo-revista-eleducador-numero-2-entrevista-a-carlos-eduardo-vasco-reflexiones-sobre-la-didactica-escolar.html>, consultada en junio del 2013.

<sup>85</sup> BLANCO, H. & PARRA, A. 2009. "Entrevista al profesor Alan Bishop". Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 2(1), pp. 69-74. Disponible en <http://www.etnomatematica.org/v2-n1-febrero2009/blanco-parra.pdf>, consultado en junio del 2013.



Siguiendo lo anterior, y con el propósito de ejemplificar cómo se podrían involucrar el trabajo por ciclos y la interdisciplinariedad en la enseñanza de las matemáticas, a continuación se presenta una serie de secuencias que corresponden a los ciclos III, IV y V del álgebra lineal y que intentan pensar la enseñanza de la matemática desde las dos caras de la moneda: el desarrollo del pensamiento y la práctica en redes conceptuales.

A manera de introducción para el ejemplo, es importante destacar que las bases conceptuales que se obtienen en los ciclos I y II en relación con la aritmética son fundamentales para asimilar conceptos más complejos, como el álgebra lineal. Aprender a utilizar con eficiencia los números naturales y las operaciones básicas entre ellos tales como, suma, resta, multiplicación y división facilitará abstracciones más complejas al reemplazar cantidades numéricas por letras

para su operativización. De la misma manera, entender bien cómo funcionan las propiedades de las operaciones conmutativa, asociativa, modulativa y distributiva favorece la asimilación de procedimientos más elaborados, como la factorización, y de conceptos más complejos, como el de *“monomio”* o el de *“polinomio”*; así como de las operaciones y relaciones entre estos elementos matemáticos.

**Secuencia 1:** la primera actividad para ciclo III, grado sexto, se denomina Yo viendo aprendo.<sup>86</sup>

En la estadística de ciclo III, se busca la construcción de tablas y también su representación e interpretación. Este conocimiento generalmente se enseña después de las vacaciones de mitad de año, y hay docentes que lo abordan en el cuarto periodo académico, pues este coincide con la segunda temporada de lluvias del país, es decir, octubre y noviembre (en otras zonas y para otras poblaciones y etnias este asunto puede cambiar).

<sup>86</sup> Secuencias desarrolladas por Fidel Alfredo Ramírez, especialista en Educación Matemática de la Universidad Distrital, docente de Matemáticas del Colegio Brasilia (Usme).

Para este ejercicio, los estudiantes deben conseguir un balde tipo cuñete con capacidad de 5 galones, que equivalen a 18,927059 litros, lo colocan en un patio, una terraza o cualquier lugar descubierto. Luego deben elaborar una tabla de datos que contenga:

- Día (desde el día 1 al 21)
- Altura final o altura acumulada (valor de la lectura en cm de la lámina<sup>87</sup> de agua)
- Altura inicial (representa la lámina inicial de cada día).
- Altura diaria (representa la diferencia entre la altura acumulada y la inicial).

Día	Altura	Acumulada	Altura Inicial	Altura Diaria
1	3		0	3-0=3
2	5,5		3	5,5-3=2,5
3	7,5		5,5	7,5-5,5=2
4	11,0		7,5	11,0-7,5=3,5
5	14,0		11,0	14,0-11,0=3,0
6	18,4		14,0	18,4-14,0=3,6
7	21,6		18,4	21,6-18,4=3,2


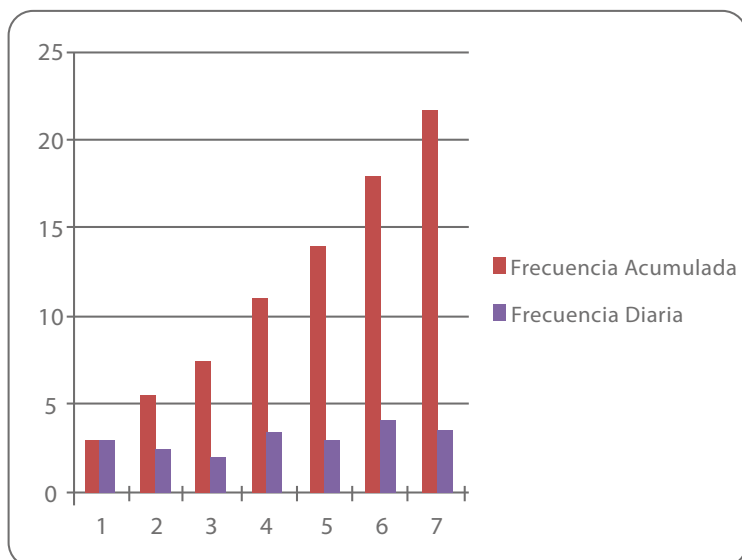


Tabla 1: (Tomada del cuaderno de un estudiante de Grado sexto 2011, Colegio Brasilia Usme 2011, Jornada Mañana)

La tabla 1 nos muestra los cuñetes usados y la tabla elaborada por un estudiante, que luego lleva estos datos a Excel y, con la ayuda de su docente de Tecnología e Informática, los grafica como se aprecia en la tabla 2.

	A	B	C	D
1				
2				
3	Día	Altura final o Altura acumulada (cm)	Altura inicial (cm)	Altura diaria (cm)
4	1	3	0	3
5	2	5,5	3	2,5
6	3	7,5	5,5	2
7	4	11	7,5	3,5
8	5	14,4	11	3
9	6	18	14	4
10	7	21,6	18	3,6
11				
12				



Con los datos tabulados en la clase de matemáticas se puede avanzar en la explicación del promedio. De igual manera, este momento del ejercicio ofrece una oportunidad para que el o la docente de matemáticas coordine con las y los pares de otras áreas, como ciencias sociales y ciencias naturales, su interrelación con temáticas como el clima y los biomas. Todo esto desde una situación cotidiana (el invierno).

La situación anterior tiene en cuenta un proceso de constructivismo radical que, en palabras del profesor Dino Segura<sup>88</sup>, es el fundamento de una nueva epistemología en la que en el centro de la atención se encuentra la experiencia humana, en torno a la cual se diseñan entornos que sitúan en el centro del proceso de aprendizaje a quien aprende.<sup>89</sup>

En síntesis, este es solamente un ejemplo sencillo entre muchos posibles de enseñanza interrelacionada, que invita a los y las docentes de educación básica y media a pensar ejercicios y dinámicas que involucren un diálogo trans e interdisciplinario de saberes, en el que se convoquen conocimientos e intereses comunes, pero también valores y afectos como la amistad, la diferencia, el respeto, la empatía y el reconocimiento de otras formas de pensar y tomar decisiones para solucionar problemas, siempre en diálogo con las realidades y transformaciones del presente.

## RETO PEDAGÓGICO

¿Cómo diseñar con los docentes de ciclo una malla curricular pensada en función de la socioafectividad, que integre los saberes del campo matemático en diálogo interdisciplinario y que potencie la formación ciudadana como estrategia pedagógica para la participación, la convivencia armónica y la inclusión social, en el ejercicio de la ciudadanía para un escenario global?

## 3. POSIBILIDADES DIDÁCTICAS

No hay rama de la matemática, por abstracta que sea, que no pueda aplicarse algún día a los fenómenos del mundo real.

*Nikolay Lobachevsky*

### 3.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y EL POTENCIAMIENTO DEL DESARROLLO DEL NIÑO Y DE LA NIÑA.

#### Contexto socioafectivo.

Durante la evolución de la educación, la didáctica ha sido asumida tan solo como una opción metodológica en el marco de unas técnicas o unos ejercicios que mejoran los procesos de

<sup>88</sup> SEGURA, D. 2013. Constructivismo radical. Disponible en <http://www.dinosegura.com/Constructivismo-Radical>, consultado el 28 de agosto del 2013.

<sup>89</sup> El concepto "constructivismo radical" se debe a E. von Glasersfeld, sus fuentes están emparentadas, entre otros, con los hallazgos de Heinz von Foerster y Gregory Bateson en lo que podríamos denominar "cibernética"

aprendizaje; sin embargo la didáctica cumple una función mucho más amplia, partiendo de la concepción de la función social de la educación, al propender por una educación que se construya desde lo humano, que permita la innovación y la estructuración de nuevas formas de pensar, de ser y de actuar de la pedagogía.

En el marco de la política pública, conviene hacer una reflexión en torno a cómo influyen los procesos de inclusión en el éxito académico de las niñas, niños y jóvenes

Teniendo en cuenta que todo proceso de enseñanza- aprendizaje debe ser inclusivo por principio pedagógico. Investigaciones en el campo pedagógico muestran como el **“efecto pigmalión”** o **“profecía autocumplida”**, término acuñado por el sociólogo Robert K. Merton, señalan que los maestros se crean expectativas, muchas veces desde el primer día de clases. Si las primeras impresiones son duraderas, entonces algunos estudiantes tienen claras ventajas, mientras otros definitivamente no las tienen,<sup>90</sup> afirmación que se complementa con un estudio realizado por la Universidad de Los Andes<sup>91</sup> sobre diferencias de género en el aula de matemáticas, en el que se plantea que **“En el campo de las matemáticas, la desigualdad de género persiste, esto se ha evidenciado en diversas investigaciones, que consideran a las matemáticas como un campo de dominio enteramente masculino”**<sup>92</sup>, situación que obliga a los y las docentes a reflexionar en torno a las expectativas que tenemos de los y las estudiantes en el proceso de enseñanza de

las matemáticas para garantizar igualdad de derechos y oportunidades en este campo de conocimiento y lograr mejores desempeños académicos, tanto en hombres como en mujeres, teniendo en cuenta lo planteado en el estudio que realizó, Linda S. Lumsden<sup>93</sup> **“las expectativas del maestro son, sin duda, uno de los factores que determinan qué tan bien y qué tanto aprenden los estudiantes”**.<sup>94</sup>

La legitimidad de la didáctica como parte esencial de la pedagogía, hace parte de un extenso debate entre las diferentes miradas que se hace a los procesos educativos en relación a sus prácticas pedagógicas.



<sup>90</sup> Tomado de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/bibliotecav/pigmalion.pdf> Consultado el 25 de Noviembre de 2013

<sup>91</sup> Véase: <http://funes.uniandes.edu.co/751/1/estudio.pdf>

<sup>92</sup> Tomado de <http://funes.uniandes.edu.co/751/1/estudio.pdf>. Consultado el 25 de Noviembre de 2013

<sup>93</sup> Tomado de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/bibliotecav/pigmalion.pdf>. Consultado el 25 de Noviembre de 2013.

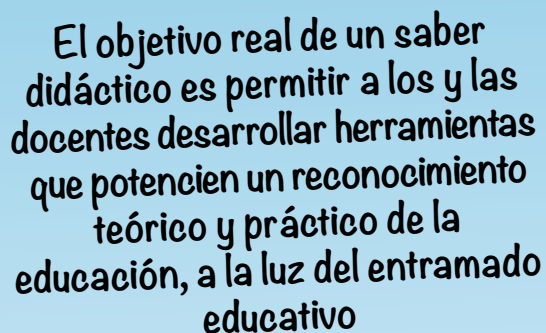
<sup>94</sup> Jerry Bamberg, (1994). Citado por Linda S. Lumsden en <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/bibliotecav/pigmalion.pdf>

Bruno D'Amore<sup>95</sup> plantea tres características específicas de la didáctica de las matemáticas en su libro *Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza, estas son:*

- La didáctica de la matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo, lo que implica la gestión de diversos registros de representación, la creación de convicciones específicas, el uso de diversos lenguajes, el dominio de un conjunto de referencias idóneas, de pruebas, de justificaciones y de obligaciones. Estas condiciones deben poder ser puestas en acción y reproducidas intencionalmente. Se habla en este caso de prácticas didácticas.
- Estas prácticas didácticas son también **“condiciones”** y por tanto, a su vez, objeto de estudio. La didáctica se presenta entonces como el estudio de tales convicciones, bajo forma de proyectos y de efectivas realizaciones.
- Los estudios científicos -de tipo experimental- en este campo necesitan de la explicitación de conceptos y de métodos que deben ser sometidos a exigencias de verificación de la coherencia y de adecuación a la específica contingencia. Ciertas teorías, como por ejemplo la teoría de las situaciones didácticas, tienen por objeto evidenciar los aspectos que estudia la didáctica.

La Didáctica en el área de las matemáticas se construye a partir de saberes de diferentes líneas de conocimiento, pero alimentándose de estas líneas se consolidan saberes

propios que permiten un debate y un análisis profundo desde las teorías y las prácticas educativas; además tiene un carácter y un compromiso social con la educación, que la obligan a propender por el mejoramiento de su acción en relación con la calidad de la educación.



**El objetivo real de un saber didáctico es permitir a los y las docentes desarrollar herramientas que potencien un reconocimiento teórico y práctico de la educación, a la luz del entramado educativo**

Más allá de reducir el saber didáctico a fórmulas para enseñar o para facilitar una transmisión rápida de conocimiento, es importante que el y la docente conozca cómo aprenden los niños, los jóvenes y los adultos, además qué características tiene la enseñanza de determinado aprendizaje. Se hace fundamental, no asumir la teoría como proceso acabado y rígido ya que tomar la teoría de manera radical impide unos niveles de reflexión, análisis y crítica que sean coherentes. Phillippe Perrenoud lo plantea de la siguiente manera: **“La orientación hacia la práctica reflexiva podría suponer una forma original de aunar los objetivos ambiciosos y la toma de conciencia de la realidad. Para desarrollar de entrada el saber analizar, no es importante, en efecto, construir paralelamente conocimientos didácticos y transversales lo suficientemente ricos y especializados para dar herramientas a la mirada de la reflexión sobre la realidad”**.<sup>96</sup>

<sup>95</sup> Tomado de <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20practicass.pdf>. Consultado el 25 de Noviembre de 2013.

<sup>96</sup> PERRENOUD Phillippe, *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*, Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L. España, 2007.

En el caso del área de matemáticas se propende por fomentar el pensamiento lógico, este se caracteriza por lograr establecer relaciones y operaciones mediante una abstracción reflexiva en cuanto la manipulación de los objetos y la adquisición de habilidades fundamentales en el marco de la lógica-matemática como: seriación, clasificación, noción de número, entre otras; privilegiando el análisis de lo simbólico, el uso de un lenguaje natural, los gráficos y los ejemplos contruidos desde la realidad del sujeto, como mecanismos para facilitar los procesos de aprendizaje.

Orientarse a partir de las características propias de los y las estudiantes ciclo a ciclo, sintetizadas en las improntas es primordial en el ejercicio didáctico de la matemáticas, ya que existen unas necesidades específicas, tipos de población y etnia de niños, niñas y jóvenes según la edad, las relaciones sociales, los gustos, las motivaciones, la etapa de desarrollo cognitivo, entre otros. Se deben tener en cuenta las particularidades propias de los y las estudiantes y de los contextos a la hora de plantear los procesos didácticos, ya que son los puntos de partida que permiten estructurar y consolidar unas prácticas pedagógicas ajustadas a las condiciones de la población estudiantil. Es así como en el marco de potenciar escenarios educativos motivantes dinámicos, se busca un acercamiento más claro, armonioso y afectivo al saber matemático, generando en el docente procesos reflexivos complejos que le permitan transformar sus prácticas pedagógicas de la enseñanza de las matemáticas.

En la medida que los saberes y las estructuras curriculares se flexibilicen frente a las características propias de los y las estudiantes, y el y la docente tenga la posibilidad de

generar procesos reflexivos en el aula que permitan una comprensión de las matemáticas, de esta manera emocionalmente van a estar más cercanos a los aprendizajes propios del área.

Bruno D'Amore afirma<sup>97</sup> que para lograr el éxito en la educación matemática se necesita dar sentido a lo que se hace en clase y por qué se hace, recomienda que al introducir un tema nuevo se debe hacer de la manera más amplia posible, explicar su importancia en el campo de las matemáticas, enfatizar en el uso que ese conocimiento tiene en la vida diaria y cómo aplicarlo en su cotidianidad.

## Situaciones

Este ejercicio puede aplicarse en las diferentes situaciones didácticas que plantea Brousseau en su tipología, que favorecen la construcción del conocimiento matemático y que deben generar una situación a-didáctica. A continuación un esquema representativo de la continuidad de las situaciones.

1

Situación acción: El estudiante trabaja individualmente un problema y lo aborda con los conocimientos previos que tiene hasta llegar a la solución, de esta forma interactúa con el medio didáctico que le provee el docente y adquiere nuevos conocimientos.

2

Situación de formulación: Consiste en que un grupo de estudiantes participan activamente en la solución del problema, en esta situación es muy importante la comunicación para que todos los estudiantes interactúen con el medio didáctico.

3

Situación de validación: Después de un trabajo individual o grupal, se dialoga con un interlocutor válido para verificar los resultados obtenidos y hablar del proceso.

<sup>97</sup> <http://www.eeducador.com/home/matematicas/807-entrevista-educativa-apuntes-sobre-didactica-de-las-matematicas-bruno-damo-re-y-martha-isabel-fandino.html>. Consultado el 4 de Noviembre de 2013

Como se observa, estas situaciones didácticas están en diálogo con los momentos de un ambiente de aprendizaje. Momentos como contextualización del aprendizaje y motivación, concepciones previas, propósitos de formación, potencialización de los aprendizajes, consolidación de aprendizajes y lectura del proceso, evaluación y proyección de aprendizajes, constituyen etapas didácticas que permiten que docentes y estudiantes interactúen con el medio didáctico para construir conocimiento matemático.

Es así como se hace evidente la importancia de la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, ya que en la medida que el estudiante se interesa más por la asignatura van a aumentar sus esfuerzos y su interés por el aprendizaje, lo cual redundará en el mejoramiento de la comprensión frente al saber matemático, de esta manera se puede plantear el carácter dialéctico entre la motivación y el aprendizaje, ya que la motivación facilita el aprendizaje tanto como el aprendizaje aporta la motivación del estudiante, los dos son interdependientes, se nutren, enriquecen y generan una correspondencia. ***“El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas – problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc. – que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc) puede ser automatizada, y se solidifica en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación”<sup>98</sup>.***

En este sentido actividades como analizar y resolver problemas prácticos, el trabajo con herramientas tecnológicas, proyectos que partan del interés de los y las estudiantes, actividades que generan interacción con el medio, riqueza de estímulos sensoriales, conocimiento interactivo, situaciones en las que se aplican los conocimientos y se desarrollan las habilidades; contribuyen a la motivación del estudiante, hecho que se traduce en participación, compromiso y buen desempeño académico.

Se propone a las y los docentes considerar en su praxis la creación de situaciones didácticas en ambientes de aprendizaje que desarrollen las siguientes estrategias:

- **Resolución de problemas:** constituye un medio didáctico por excelencia en cualquier área del conocimiento. Esta estrategia no es exclusiva del campo matemático, el enfoque constructivista de las pedagogías modernas orienta la formulación de situaciones problema como escenarios propicios para movilizar los saberes, aprendizajes y concepciones que tienen los y las estudiantes sobre un problema en particular. En contextos de aprendizaje, la solución de problemas, pone en evidencia actitudes, aptitudes, emociones y acervos culturales, que dan sentido al conocimiento matemático como práctica social. ***“Una auténtica actividad de resolución de problemas moviliza el pensamiento del estudiante, por cuanto lo estimula a usar crítica y creativamente el conocimiento que posee, lo invita a disponerlo de forma nueva, promueve la formulación de conjeturas e hipótesis y la construcción de métodos y argumentos para validarlas o invalidarlas, favoreciendo así la ampliación y consolidación de diversos significados y encontrar nuevos***

**sentidos a lo que aprende”<sup>99</sup>** lo que favorece la motivación para el aprendizaje, la tenacidad para el progreso intelectual y disfrutar el conocimiento, el trabajo colectivo, el aprecio por el saber y el reconocimiento mutuo.

Plantear problemas para que los y las estudiantes resuelvan, orientar a los niños, niñas y jóvenes a formular problemas o preguntas y seguir un método para resolverlas, proponer preguntas problematizadoras que exijan de investigación para encontrar posibles respuestas, partir de la realidad para identificar problemas del entorno, utilizar situaciones de la vida cotidiana, simuladas o virtuales para proponer nuevos problemas; formular proyectos interdisciplinarios que requieran la solución de problemas en diálogo con otras ciencias; son sólo algunas sugerencias para abordar esta estrategia en el campo matemático.

- **Modelación:** proceso matemático inherente a la resolución de problemas. Todo modelo subyace al planteamiento de una situación problema que se pueda matematizar para su estudio, análisis y comprensión. Actividades como utilizar el conocimiento matemático en otros



contextos, esquematizar para descubrir relaciones o regularidades, trasladar un problema real a un modelo matemático, representar una situación problema con lenguaje matemático, validar el modelo, argumentar su consistencia en términos matemáticos, probar el modelo, diseñar nuevos modelos y representaciones, establecer generalizaciones, son formas de trabajar la modelación en los ambientes de aprendizaje

- **Apropiación y aplicación de tecnologías (Uso de las TICs).** las nuevas generaciones están ensambladas en lenguajes digitales, la tecnología hace parte de las rutinas de vida de niños, niñas y jóvenes, razón por la cual la Escuela debe aprovechar todos los medios tecnológicos (en software y hardware): Tablet, celulares, PC, tableros digitales, programas matemáticos, laboratorios virtuales, redes sociales, correo electrónico, plataformas virtuales, entre otros; como medios didácticos para el aprendizaje. ***“La importancia de las herramientas computacionales para la educación matemática está asociada a la capacidad para ofrecernos medios alternativos de expresión matemática, y a su capacidad para ofrecer formas innovadoras de manipulación de los objetos matemáticos”<sup>100</sup>***. El Ministerio de Educación, al respecto agrega: 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.

<sup>99</sup> Tomado de: [http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro\\_Documentacion/anexos/publicaciones\\_2004\\_2008/99198-Pensamientomate\\_bja.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamientomate_bja.pdf) Consultado el 23 de Noviembre de 2013

<sup>100</sup> *Ibíd.*

### 3.2. POSIBILIDADES DIDÁCTICAS PARA EVALUAR EN MATEMÁTICAS

Un buen profesor no es sólo un especialista de su disciplina sino también un actor, sensible a las reacciones del público, y que quiere explicar al público qué son las matemáticas haciendo matemáticas con ellos.

Serge Lang



Evaluar los aprendizajes en el área de matemáticas con énfasis en el desarrollo socioafectivo implica que maestros y maestras planteen una visión frente a la didáctica de la educación preocupándose por los objetivos, finalidades, mecanismos e intereses que están inmersos en el escenario educativo y afectan el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Es tan complejo desarrollar procesos evaluativos que mantengan un sentido formativo, que se ha convertido en un elemento cotidiano el uso de la evaluación alejado de las características propias del proceso didáctico, es decir, del análisis del contexto, los saberes y las metodologías. Se ha llegado al punto de

terminar evaluando en un marco diferente al cual se enseña y usando el proceso evaluativo como un elemento sancionatorio. Palabras como *“bajo”*, *“medio”*, *“alto”* o *“superior”* definen en los boletines de notas los resultados del aprendizaje sin adjuntar una descripción útil para los y las estudiantes, y determinan quiénes aprueban o reprueban la asignatura sin entrar a develar las causas del desempeño (alto o bajo) en la correspondiente disciplina.

En el marco del aprendizaje de las matemáticas la problemática es más acentuada ya que los procesos evaluativos se enmarcan en un reconocimiento de saberes y procedimientos, pero el proceso de aprendizaje no se debe

reflejar en la resolución de la **“miscelánea de ejercicios”**, sino en la comprensión que el estudiante tenga del saber matemático más que en la resolución del taller del texto guía o de los ejercicios propuestos por el o la docente.

Este tipo de procesos evaluativos incide en el desarrollo emocional de los niños, las niñas y los jóvenes, ya que afectan su autoestima al empobrecer el concepto que tienen de sí mismos por sentirse permanentemente fracasados frente a la comprensión del saber matemático y generan una gran desmotivación en el proceso de aprendizaje. Cuando un proceso evaluativo en matemáticas o en las demás áreas desmotiva a un estudiante en su ejercicio de aprendizaje, se modifican sus intereses, sus gustos y acciones alrededor del saber y se afecta radicalmente el proceso académico, razón por la cual el estudiante **“abandona mentalmente la clase”** y se torna apático.

Investigaciones recientes en el campo de las neurociencias explican esta situación afirmando que las emociones condicionan el aprendizaje más que el mismo coeficiente intelectual:

Las investigaciones en el campo socioafectivo han hecho que los científicos postulen la importancia de armonizar lo emocional y lo cognitivo para un aprendizaje óptimo, pues, cuando se crean condiciones socioambientales de respeto, motivación, interés y alegría mejora la disposición para retener información y se le da más sentido a lo que se está aprendiendo, mientras que cuando se genera tensión, ansiedad, miedo, ira o dolor existe menos probabilidad de que esto suceda<sup>101</sup>.

Así mismo, Daniel Chabot, en su texto *Pedagogía emocional*<sup>102</sup>, propone, para lograr mejores niveles de aprendizaje, que estimulemos las emociones que lo favorecen.

En función de un proceso constructivo y afectivo para la persona, la evaluación en el área de las matemáticas debe incluir, entonces, dinámicas dialógicas que nutran la formación del estudiante y la práctica pedagógica del docente. La evaluación debe entenderse como una estrategia para superar el sentido negativo del error, que aporte a la construcción del aprendizaje, al desarrollo integral del estudiante y que dé prioridad a la comprensión amplia del saber matemático, de modo que los procesos analíticos, lógicos y propositivos de la disciplina estén al servicio de las personas para interpretar el mundo y su realidad.

La evaluación constructiva debe permitirle a la y el docente reflexionar sobre su quehacer, lo cual posibilita la aplicación de mecanismos propositivos a nivel evaluativo, donde los y las estudiantes aporten a la consolidación de procesos y mejoren los niveles de aprendizaje en términos del conocimiento de sí mismos, el reconocimiento del otro, el aprecio por su colegio y la valoración del saber.

A continuación se describen algunos elementos favorables que se generan en el marco de los procesos evaluativos pensados a partir del desarrollo humano:

- Visión formativa de la evaluación, donde se aporta al aprendizaje y no simplemente a la medición. Entender la evaluación como una ruta para el aprendizaje y no como un destino de llegada.

<sup>101</sup> SED. 2012. Desarrollo socioafectivo. Reorganización curricular por ciclos. Bogotá, p.46

<sup>102</sup> Chabot, Daniel. 2009. *Pedagogía emocional*. Sentir para aprender. Alfaomega, México D. F.

- Relevancia que le da el estudiante al aprendizaje de la disciplina, lo que permite que se movilice en su ejercicio de aprender. Asumir el aprendizaje como un ejercicio que dura toda la vida.

- Permitir nuevas formas de evaluación compromete a los y las estudiantes frente a su aprendizaje y el de sus compañeros. Concebir la evaluación como un escenario para la construcción social, las prácticas democráticas, la diversidad de género, la inclusión y la ética de lo público.

- Conocer los criterios de evaluación y al mismo tiempo dinamizar los procesos evaluativos son elementos exaltados por los y las estudiantes, que los consideran fundamentales para el aprendizaje. Pensar la evaluación como un ejercicio ético y de responsabilidad social.

- Tratar el error como punto de partida para el aprendizaje mejora los procesos de resiliencia frente al fracaso y comprender la evaluación como un ejercicio plenamente humano mediado por lo emocional y lo afectivo ayuda a potenciar el aprendizaje.

- La evaluación con sentido y afecto educa para la vida y permite mejorar los procesos de desarrollo cognitivo como seres humanos integrales. Entender la evaluación como un ejercicio para concretar sueños y posibilidades de realización del propio proyecto de vida.

- La evaluación en el marco de la socioafectividad genera climas amables, cálidos, de confianza y de diálogo, que favorecen la relación docentes-estudiantes-medios didácticos-saber matemático. Hacer de los ambientes de aprendizaje, semilleros para el desarrollo humano y la formación integral.

Los instrumentos y las técnicas de evaluación son los medios y las maneras particulares que el profesorado y también los y las estudiantes utilizan para obtener datos sobre el desarrollo del proceso de aprendizaje. La elección y utilización de las formas de evaluación depende fundamentalmente de los objetivos perseguidos y, en el deber ser, es de esperar que espondan a los criterios (tabla 2) propuestos por la NCTM de 1990.<sup>103</sup>

Esencial vs Tangencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad se adapta al propósito del currículo.</li> <li>• Contiene la "idea principal"</li> </ul>
Auténtica vs Controlada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad requiere procedimientos apropiados con respecto a la disciplina</li> <li>• Los estudiantes valoran los resultados del ejercicio</li> </ul>
Rica vs Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad origina nuevos problemas</li> <li>• Origina nuevas preguntas</li> <li>• Tiene muchas posibilidades</li> </ul>
Motivadora vs No interesante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad invita a pensar</li> <li>• Fomenta la persistencia</li> </ul>
Activa vs Pasiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante es quien "opera" y quien "decide"</li> <li>• Los estudiantes interactúan con sus compañeros</li> <li>• Los estudiantes construyen conocimiento significativo y profundizan en su entendimiento</li> </ul>
Realizable vs No realizable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede hacer en la escuela o en la casa durante el tiempo destinado a las tareas</li> <li>• Su proceso de desarrollo es adecuado para los estudiantes</li> <li>• Es confiable</li> </ul>

103 KILPATRICK, J. 1998. "Memorias del seminario Técnicas de Evaluación para Profesores de Matemáticas de Secundaria". En: J. KILPATRICK, P. GÓMEZ & L. RICO (eds.), Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Universidad de los Andes, Bogotá.

Equilibrada vs No Equilibrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad desarrolla el pensamiento en diferentes formas</li> <li>• Contribuye a crear actitudes positivas</li> </ul>
Abierta vs Cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad tiene más de una respuesta correcta</li> <li>• Tiene múltiples vías de aproximación, para hacerla accesible a todos los estudiantes</li> </ul>

Tabla 2. Criterios para la realización de actividades de evaluación.

Estos criterios permiten diseñar y poner en práctica tareas de evaluación de calidad, promueven actividades donde el estudiante se convierte en agente activo de su proceso de desarrollo integral y acercan la evaluación a los propósitos de aprendizaje, entre otras cosas.

Se proponen a continuación algunas formas e instrumentos alternativos de evaluación para el pensamiento matemático:

### • Evaluación de rendimiento puntual<sup>104</sup>

En esta forma de evaluación, el profesor o profesora propone al estudiante una tarea para realizar; se observa cómo la realiza, al tiempo que se hacen preguntas para determinar la calidad de algunos desempeños, y se verifica el resultado. Por lo general, el ejercicio está relacionado con las matemáticas prácticas, por lo que su resolución exige la puesta en marcha de diversas habilidades y destrezas por parte de los y las estudiantes, en otras palabras, implica *“hacer matemáticas”*. Aquí un ejemplo:<sup>105</sup>

<sup>104</sup> Ibid.

<sup>105</sup> FLORES, A. 2002. Evaluación constructiva en matemáticas. Pasos prácticos para profesores (trad.). Grupo Editorial Iberoamericana, México, pp. 2-7 y 29-71.

<sup>106</sup> KILPATRICK, J. 1998. “Memorias del seminario Técnicas de Evaluación para Profesores de Matemáticas de Secundaria”.

En: J. KILPATRICK, P. GÓMEZ & L. RICO (eds.), Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Universidad de los Andes, Bogotá.

**TEMA:** volumen de sólidos (pensamiento espacial y métrico). **CICLO:** IV. **PROPÓSITO:** utilizar diversas técnicas de medición para calcular volúmenes de sólidos

**DESCRIPCIÓN:** se proporcionan a los estudiantes diversos elementos —como regla, papel milimetrado, cuerda, vaso, dados, compás, escuadra, etc. Al lado de dichas herramientas hay un cubo de madera, un cilindro de metal y una piedra. Utilizando las herramientas disponibles, los estudiantes deben:

- Encontrar el volumen de los tres objetos con la mayor precisión posible
- Elaborar un informe de una página donde describan el método utilizado para calcular los volúmenes y los expresen en las unidades adecuadas

Esta técnica evaluativa permite averiguar qué saben y qué hacen realmente los estudiantes; da vía libre a diversas soluciones, lo que motiva el razonamiento y la creatividad; se puede realizar en equipo; hace uso de contextos prácticos donde se hace matemática y, finalmente, es coherente con aquellas actividades de aprendizaje que también son prácticas.

### • Evaluación de rendimiento continuada<sup>106</sup>

Se diferencia de la evaluación de rendimiento puntual en que permite valorar aspectos de la matemática práctica que no podrían

observarse en un solo examen. Si bien esta actividad de evaluación se realiza sobre un único tema y se orienta bajo un solo propósito, lo que se busca es que el evaluador indague sobre las actuaciones del estudiante en distintos momentos y dadas distintas formas de representación del concepto abordado.



**TEMA:** líneas notables de un triángulo (pensamiento espacial). **CICLO:** III. **PROPÓSITO:** construir por medio de una herramienta virtual las líneas notables de un triángulo.

**DESCRIPCIÓN:** al inicio del mes el profesor distribuye entre sus estudiantes una lista de habilidades que se describen a continuación:

- 1) Encontrar el punto medio de un segmento dado
- 2) Construir una recta perpendicular a un segmento o recta dadas
- 3) Construir la bisectriz de un ángulo dado
- 4) Construir la mediatriz de un segmento dado
- 5) Trazar las alturas de un triángulo dado
- 6) Encontrar el ortocentro de un triángulo dado

Al mismo tiempo, se puntualiza que estas tareas no pueden realizarse utilizando las herramientas prediseñadas del paquete informático (punto medio, rectas perpendiculares, etc.)

Durante las cuatro semanas, en el momento de clase, cuando los estudiantes trabajan de manera independiente, el profesor se acerca a cada uno y lanza un dado. El estudiante debe resolver la tarea propuesta en el número que salga.

El profesor registra el grado de éxito en la ejecución de la tarea propuesta en una lista, al tiempo que anota las posibles dificultades encontradas.

Ventajas de esta técnica de evaluación: aparte de las contempladas en la evaluación de rendimiento puntual, se motiva a los y las estudiantes a persistir y cumplir con las seis actividades propuestas, lo cual genera satisfacción por la equidad establecida en el método de muestreo.

## • Cuestionario de preguntas abiertas<sup>107</sup>

Más que un formato de respuestas, el cuestionario de preguntas abiertas es una oportunidad para que el evaluador valore las respuestas, no solo desde la perspectiva del logro de la solución al problema, sino también desde la de la ruta seguida por los y las estudiantes para llegar a un resultado

Se usa para evaluar la aplicación y uso de los conocimientos matemáticos como recursos para buscar una respuesta, e incluso el análisis que se elabora para argumentar si la respuesta hallada es coherente o no con lo planteado en el problema, y no simplemente para categorizar a los estudiantes. El nivel de una respuesta dependerá de la complejidad de los razonamientos, las formas de comunicación que utiliza el estudiante, el nivel de comprensión de la pregunta misma, etc. Contrario a lo que ocurre con los exámenes de tipo cerrado, estos cuestionarios permiten que el estudiante exprese sus ideas y las refine; pueda mostrar ejemplos y contraejemplos de una situación dada; involucre su creatividad y proponga diversas respuestas a una pregunta formulada, incluso desde diversos contextos.

**TEMA:** adición y multiplicación con números naturales (pensamiento numérico). **CICLO:** II. **PRO-PÓSITO:** resolver distintos problemas haciendo uso de la adición y la multiplicación

**DESCRIPCIÓN:** el profesor presenta de manera escrita el siguiente texto a sus estudiantes:

### Las ruedas de bicicletas y triciclos

El papá de Manuel se gana la vida recolectando ruedas de bicicletas y triciclos viejos. Un viernes, cuando ya había encontrado 18 ruedas, encontró 6 más.

Con base en la situación anterior realiza las siguientes actividades:

- 1) Haz un dibujo que muestre cuántas bicicletas y triciclos pudo recolectar el día viernes el papá de Manuel.
- 2) Describe un procedimiento en el que utilizas la adición o la multiplicación para resolver el problema del número de bicicletas y triciclos
- 3) Explica por qué podría haber más de una respuesta para dicho problema

Para evaluar las respuestas dadas por sus estudiantes el profesor las categoriza por niveles de dificultad (bajo, básico, medio y alto): 108

#### Nivel alto

- Contiene explicaciones elegantes y sin ambigüedades
- Incluye diagramas claros y sencillos
- Indica comprensión de ideas y procesos matemáticos de las preguntas
- Incluye ejemplos y contraejemplos

#### Nivel medio

- Contienen una buena y sólida respuesta con alguna de las características anteriores
- Explica con menos elegancia y menos calidad
- No va más allá de los requerimientos del problema

#### Nivel básico

- Contienen la respuesta correcta pero la explicación es confusa
- Presenta argumentos pero incompletos
- Incluye diagramas pero son inapropiados o poco claros
- Indica comprensión de ideas matemáticas pero estas no se expresan claramente

#### Nivel bajo

- Omite partes importantes de la pregunta o de la respuesta
- Tiene omisiones de estructura en las ideas matemáticas y en los procedimientos
- Utiliza estrategias que no conducen a solucionar el problema

Finalmente, para asignar una calificación holística, el profesor clasifica los cuestionarios de acuerdo a los niveles esperados y realiza las recomendaciones apropiadas según los criterios.

Cabe agregar que con este instrumento de evaluación los y las estudiantes toman conciencia de las cualidades que debe tener una respuesta de alto nivel. Por otro lado, como es posible que dos razonamientos totalmente distintos sean válidos, los criterios propuestos no permitirán que se valore uno más que el otro.

### • Portafolio<sup>109</sup>

Es una colección integrada que ilustra el proceso de realización de una obra o escrito. Dichos trabajos los escoge y los presenta el o la estudiante durante el transcurso de un periodo de tiempo determinado. Para efectos de un seguimiento continuo, se revisan periódicamente y se asigna una calificación parcial, según los criterios. A continuación un ejemplo al respecto:

**TEMA:** patrones y secuencias (pensamiento variacional).  
**CICLO:** I. **PROPÓSITO:** describir cualitativamente situaciones de cambio y variación, utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas

#### MICAJITA DE COLLARES

**DESCRIPCIÓN:** A lo largo de todo el año, los estudiantes elaborarán collares utilizando materiales de distintas formas y tamaños. La disposición de las cuentas de los collares estará en correspondencia con diversos patrones y secuencias matemáticas e irán presentándose de menor a mayor complejidad en la medida que se vaya avanzando en el proceso.

Pautas para la elaboración y manejo de los collares y la caja que los contiene:

#### MICAJITA DE COLLARES

1. Todo collar elaborado debe estar acompañado de un diseño realizado con lápiz y papel
2. Se utilizará una caja de un material resistente, decorada al gusto del estudiante, para almacenar los collares y sus respectivos diseños
3. Cada mes se revisarán dos collares que el estudiante proponga como los mejores (junto con sus diseños) y se asignará una calificación
4. Al momento de cada revisión, el estudiante será entrevistado de tal modo que dé cuenta de los conocimientos matemáticos que utilizó para diseñar y construir los collares presentados
5. Al final del año, se realizará una exposición de los mejores trabajos, donde los expositores serán los propios estudiantes. De ser necesario se asignará una valoración global de la cajita

La implementación de un portafolio permite que el o la estudiante demuestre los procesos de los collares, que ha elaborado a mano, para entender, aprender y dar cuenta de su creatividad.

Al docente, le permite documentar los progresos y los logros de los y las estudiantes al tiempo que indaga sobre los sentimientos que ellos expresan al realizar sus trabajos.

## • Proyecto<sup>110</sup>

El proyecto pedagógico, entendido como una estrategia para el aprendizaje, favorece la articulación teórico-práctica de los conocimientos, saberes, aprendizajes y habilidades que tienen los y las estudiantes, para avanzar y profundizar en su formación y fortalecer la investigación como herramienta para solucionar nuevos problemas, adquirir otros aprendizajes y alcanzar mayores desarrollos cognitivos. Este tipo de instrumento representa una oportunidad para que el estudiante tenga un control significativo sobre la forma de responder, tanto en términos del contexto como en términos del modo de comunicación. El siguiente esquema muestra tales particularidades:

**TEMA:** probabilidad (pensamiento aleatorio). **CICLO:** V. **PROPÓSITO:** mostrar la importancia de conceptos relacionados con la probabilidad en distintas áreas del saber humano

**Descripción:** al iniciar el año escolar el profesor plantea a sus estudiantes una pregunta problematizadora, “¿En qué situaciones la falta de entendimiento de la probabilidad puede tener serias consecuencias en la vida profesional de una persona o en la supervivencia humana?”, cuya respuesta se irá desarrollando paulatinamente a lo largo del primer semestre.

El trabajo es grupal y los estudiantes realizarán tres avances y una entrega final, que consistirá en un documental que deberá recoger la información de los avances junto con la del trabajo escrito, y que respetará los acápites habituales de un proyecto: introducción, objetivos, metodología, marco teórico, conclusiones y bibliografía.

En el primer avance los estudiantes deberán indagar sobre tres profesiones que utilizan la probabilidad y su aplicación en ese campo disciplinar.

El segundo avance contendrá un marco teórico fundamentado, referente a la importancia de la probabilidad en las profesiones que escogieron.

El tercero y último avance corresponderá a las consecuencias de la falta de entendimiento de la probabilidad en las profesiones seleccionadas, en el cual se describirá con detalle cómo la probabilidad debe utilizarse a favor del individuo.

<sup>110</sup> FLORES A. 2002. Evaluación constructiva en Matemáticas. Pasos prácticos para profesores (trad.), Grupo Editorial Iberoamericana, México, pp. 2-7 y 29-71.

Las correcciones de un avance se deberán entregar junto con el siguiente.

Entre el segundo avance y el tercero se realizará un conversatorio sobre la utilidad de la probabilidad en las diferentes profesiones; de esta actividad se realizará una valoración individual de acuerdo a las apreciaciones de los estudiantes.

Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta durante el proyecto serán:

- a. Fundamentación teórica sólida
- b. Comprensión de ideas y procesos matemáticos
- c. Inclusión de ejemplos y contraejemplos
- d. Correcciones de los avances anteriores
- e. Entrega puntual de los avances y productos finales

El proceso de evaluación será continuo. Los tres avances equivaldrán a la mitad de la nota final y la mitad restante estará compuesta por el documento escrito, el documental y una coevaluación

### 3.3. PLANEACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA: ORIENTACIONES PARA LA PLANEACIÓN DE LOS MOMENTOS DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO SOCIOAFECTIVO

En el marco de la RCC, un ambiente de aprendizaje se entiende como un proceso pedagógico y sistémico que permite entender desde una lógica diferente los procesos de enseñanza-aprendizaje de la escuela. A partir de esta propuesta se valida a los y las estudiantes como sujetos activos y participantes en el ambiente y se reconocen sus necesidades e intereses cognitivos, socioafectivos y físico-creativos. Los docentes diseñan, entonces, un ambiente de aprendizaje considerando el nivel de desarrollo de los y las estudiantes, con una intencionalidad pedagógica orientada a que se sirvan de todos los recursos que propone el ambiente para adquirir conocimientos, desarrollar capacidades, habilidades y actitudes que les permitan intervenir satisfactoriamente en los contextos propios de su realidad.<sup>111</sup>

<sup>111</sup> Véase SED. 2012. Ambientes de aprendizaje. Reorganización Curricular por Ciclos. Vol. 4.

Los ambientes de aprendizaje son los elementos dinámicos por excelencia para recrear los acuerdos de niveles I, II y III. Es aquí donde se ponen en diálogo las apuestas formativas del colegio, las propuestas pedagógicas de ciclo y la forma como se van a implementar en la práctica estos consensos en el ejercicio de enseñar y aprender.

En relación con el componente académico el ambiente de aprendizaje debe responder, en sus dinámicas de enseñanza-aprendizaje, al enfoque pedagógico adoptado por la Institución. Es importante que el ambiente se estructure con base en los principios pedagógicos que declara el PEI, los cuales, en tanto no se materialicen en las sesiones de aprendizaje, representan solo principios teóricos que no permean la praxis pedagógica. Se precisa revisar los acuerdos en relación con el énfasis académico seleccionado por el colegio, así como los aprendizajes esenciales que se potencian. El ambiente que se diseñe debe proponer actividades didácticas que ayuden a articular la apropiación de saberes con el desarrollo de capacidades para los estudiantes de los diferentes ciclos, teniendo en mente niveles de complejidad que les sirvan para resolver situaciones en su contexto particular de vida.

El siguiente esquema ilustra cómo se articula el Currículo 40 x 40 en relación con las matemáticas, la ciudadanía y la socioafectividad en los diferentes niveles educativos:

ÁREAS	EDUCACIÓN INICIAL	EDUCACIÓN BÁSICA	EDUCACIÓN MEDIA
<b>MATEMÁTICAS</b>	Aprender nociones matemáticas utilizando como medios didácticos el arte, la literatura, el juego y la exploración del medio	Desarrollar el pensamiento matemático en ambientes de aprendizaje que generen posibilidades didácticas para crear nuevos sentidos de su cuerpo de conocimientos en la vida y el contexto propios de niños, niñas y jóvenes	Hacer que los estudiantes se apropien del conocimiento matemático como ciencia formal y práctica para conocer el mundo, y hacer de dicho campo de conocimiento una opción para su proyecto de formación profesional
<b>MATEMÁTICAS</b>	Fortalecer la autoestima y la expresión de emociones, despertar la sensibilidad por la vida, las personas y la naturaleza que hacen parte de nuestro entorno	Despertar la motivación para aprender y explorar el mundo, para hallar nuevos sentidos; potenciar el trabajo en equipo, el reconocimiento del otro y la comunicación asertiva	Desarrollar el proyecto de vida desde lo intrapersonal y lo interpersonal; encontrar formas eficientes de comunicación para hacer nuevas lecturas del mundo y participar creativamente en la solución de problemas
<b>CIUDADANÍA</b>	Utilizar el arte, la literatura, el juego y la exploración del medio como formas de conocer y disfrutar la ciudad como escenario de aprendizaje	Privilegiar la ciudad como espacio para la reflexión y el aprendizaje de capacidades ciudadanas que generen identidad, respeto a los derechos, participación, respeto por la vida humana y la naturaleza como formas de ejercer la ciudadanía	Promover la apropiación de la ciudad como un bien público que pertenece a las personas y hacer de ella un espacio para la vida, la diversidad, el arte, la sensibilidad, la inclusión, el ejercicio de los derechos, la convivencia y la participación como formas de aportar a la transformación social para un buen vivir

Esto requiere que la escuela esté en diálogo con la realidad del estudiante, para que niños, niñas y jóvenes perciban el sentido y la utilidad de los saberes que adquieren en el colegio; de lo contrario, seguirán considerando que su colegio es un mundo que no toca en nada a su contexto real. Lo no pertinente de esta percepción es que, mientras el colegio persista en prácticas de repetición y lineales, los y las estudiantes no lograrán reconocer el valor del mundo escolar para la vida y, en esa medida, los bajos resultados, la deserción escolar, la pérdida de año e incluso los frecuentes problemas convivenciales, seguirán siendo temas urgentes en las agendas institucionales, distritales y nacionales.

En esta misma línea, es importante reflexionar sobre el sentido y la utilidad de los deberes escolares que se dejan para la casa, que necesitan replantearse como actividades relevantes en diálogo con el nivel de crecimiento y desarrollo individual y colectivo del estudiantado. Solo así se convertirán en oportunidades de proyección a nuevos aprendizajes articulados con los conocimientos adquiridos y trascenderán más allá de ser rutinas aburridas que en muchos casos son realizadas por los adultos de la familia.

A continuación se establece la relación entre los acuerdos de nivel II y el diseño de ambientes de aprendizaje:

- **En relación con el horizonte institucional se tiene** la impronta de ciclo, que constituye un referente para el diseño de los ambientes de aprendizaje, en la medida en que recoge en su formulación la intencionalidad pedagógica y formativa que acuerdan los docentes de ciclo para sus estudiantes. Permite construir una

identidad de ciclo, que establece claras diferencias ciclo a ciclo, con atención a las características de crecimiento y desarrollo de los estudiantes. Alcanzar esta impronta es un propósito general y permanente, que orienta el diseño y la selección de las actividades que se desarrollan en el ambiente de aprendizaje.

- **En relación con el componente académico:** diseñar ambientes de aprendizaje no es un ejercicio que se realice en solitario, sino que supone la competencia de un equipo interdisciplinar de docentes de ciclo, que aportan a la construcción del ambiente, desde su saber, a través de una estrategia de integración curricular, que consiste en el acuerdo pedagógico que ha-



cen los y las docentes para el diálogo interdisciplinar y las formas didácticas en las que se posibilita el aprendizaje: proyectos, relatos, ejes temáticos, preguntas orientadoras, entre otras. En esta estrategia se articulan todas las áreas de forma lógica, coherente y significativa, para entender el conocimiento no como saberes inconexos y aislados, sino como cuerpos conceptuales armónicos y enriquecidos con los aportes de todas las ciencias, que desde esta perspectiva permiten entender el mundo e intervenir en sus dinámicas con suficiencia académica. Integrar las áreas por eje conceptual o temático, por relato, por proyecto o por preguntas problematizadoras, o por otro elemento integrador, es una decisión que toma el equipo docente y que orienta la construcción del ambiente de aprendizaje para el ciclo. De este acuerdo se derivan las metodologías, didácticas y formas de evaluación que estructuran el ambiente de aprendizaje. Por obvio que parezca, es importante hacer visible en estos acuerdos la malla curricular de ciclo, que responde a una construcción colectiva y en diálogo con la impronta y con los otros ciclos, de modo que se respeten niveles de secuencialidad y complejidad. Desde la perspectiva de la RCC, esta malla se enriquece atendiendo a los elementos de desarrollo cognitivo, socioafectivo y físico-creativo de los niños y jóvenes de cada ciclo.

Ahora que se reconoce la importancia de tener los acuerdos de niveles I, II y III como referentes

### NIVEL III. AMBIENTES DE APRENDIZAJE

#### PRINCIPIOS

Propósitos de formación o intencionalidad pedagógica

Aprendizajes esenciales

Evaluación

Secuencia didáctica.

Recursos

Tiempo



para el diseño de ambientes de aprendizaje, se traza una ruta metodológica que permita la planeación de tales ambientes:

A partir de la construcción pedagógica un ambiente de aprendizaje puede tener diferentes momentos y seguir una lógica interna que obedece a los principios pedagógicos y da cuenta de los procesos que seguimos para la adquisición del conocimiento. Se retoma aquí la propuesta que plantea la SED en el Proyecto RCC y que se resume en el siguiente esquema:<sup>112</sup> El punto de partida para el diseño de ambientes de apren-



dizaje es el de revisar los acuerdos de nivel I del colegio, para que el ambiente sea coherente con los principios institucionales y afiance los propósitos formativos de la institución educativa.

Se sugiere revisar luego las características de crecimiento y desarrollo de los y las estudiantes a quienes va dirigido el ambiente, para definir las dinámicas y estrategias pedagógicas pertinentes para el ciclo en cuestión. Es importante, también, tener presentes los acuerdos de nivel II.

Ahora, teniendo en cuenta los acuerdos de nivel III, se identifica el ambiente con un nombre llamativo que refleje la esencia de su significado pedagógico. Se definen, además, el tiempo de duración del ambiente, los escenarios de aprendizaje que se utilizarán, los recursos que se necesitan, el aporte de cada área disciplinar a la construcción del ambiente y los criterios de evaluación para los y las estudiantes y para el ambiente. Así mismo es necesario determinar claramente los roles que van asumir los integrantes de cada equipo de educandos. Como se desea potenciar el desarrollo

socioafectivo de los estudiantes, se requiere precisar qué ejes del desarrollo se van a priorizar en el ambiente, así como las herramientas a fortalecer y cómo se vincularán la lectura, la escritura y la oralidad en las dinámicas de enseñanza-aprendizaje. Para estas decisiones se sugiere consultar la malla curricular de ciclo enriquecida con este aspecto.

Teniendo en cuenta los momentos de un ambiente de aprendizaje, se comienzan a planear las actividades que se desarrollarán en cada uno de ellos. Para esto es posible guiarse por las preguntas orientadoras sugeridas para cada momento

Con referencia a la Cartilla de Ambientes de

**Es importante que los aprendizajes que se propone enseñar se articulen en forma coherente con las capacidades ciudadanas y el desarrollo socioafectivo**

Aprendizaje de la SED, que desarrolla los momentos de los ambientes, se sugiere organizar las ideas en un cuadro como el siguiente:

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA				
PEI		ÉNFASIS		
MODELO PEDAGÓGICO		ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		
CICLO		IMPRONTA DE CICLO		
METAS DE APRENDIZAJE				
DESDE MATEMÁTICAS Y LAS ÁREAS DISCIPLINARES O CAMPOS DE PENSAMIENTO		DESDE LA SOCIOAFECTIVIDAD		DESDE LA CIUDADANÍA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
HETEROEVALUACIÓN		COEVALUACIÓN		AUTOEVALUACIÓN
NOMBRE DEL AMBIENTE				
MOMENTOS	ACTIVIDAD	TIEMPO	RECURSOS	ESCENARIOS PEDAGÓGICOS
Contextualización del aprendizaje y motivación				
Concepciones previas				
Propósito de formación				
Planteamiento de la estrategia de evaluación				
Desarrollo y potenciación de los aprendizajes				
Consolidación y avance del proceso				
Evaluación y proyección de los aprendizajes				

Planeadas todas las actividades a desarrollar en el ambiente, es fundamental acordar cómo se evidenciarán la efectividad del ambiente en términos de aprendizajes logrados tanto por los y las estudiantes como por el equipo docente. Es importante pensar en el ambiente como una experiencia en construcción, que se renueva y se replantea continuamente en una dinámica de investigación pedagógica. Se sugiere comenzar por realizar una observación sistemática utilizando un protocolo de observación establecido por consenso en el equipo, que cada maestro o maestra diligencie en la medida en que recoge observaciones al desarrollarse el ambiente.

Para seguir aprendiendo a partir de las observaciones, se establecen formas de sistematizar la experiencia y se sugiere socializar con el equipo las percepciones recogidas en el desarrollo del ambiente. Este ejercicio de sistematización continua permite efectuar los ajustes que el equipo considere pertinentes para diseñar nuevos y mejores ambientes.

### **3.4. LECTURA ESCRITURA Y ORALIDAD EN EL DESARROLLO DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO SOCIOAFECTIVO: POSIBILIDADES PARA LOS DIFERENTES CICLOS.**

Pensar en el estudio de la matemática como un eje integrador de las demás áreas del conocimiento es una posibilidad en el aprendizaje cotidiano. La matemática sigue razonamientos lógicos para estudiar las entidades abstractas<sup>113</sup> (números, figuras, geometrías, símbolos). Esto hace que los y las estudiantes cuenten con una herramienta potencial a la hora de hacer lectura del contexto y entender los diversos

patrones y simbologías del mundo. La matemática también constituye un instrumento útil en su cotidianidad: necesitan saber hacer cuentas, cálculos y mediciones que permitan su integración a realidades tangibles y necesarias para su desenvolvimiento social. Ahora bien, sin saber leer no es posible comprender los problemas propuestos desde las matemáticas.

La SED hace una apuesta por generar un espacio en el que se integren oralidad, lectura y escritura (OLE), como posibilidad concreta en los procesos de enseñanza-aprendizaje para potenciar dinámicas de trabajo pedagógico que garanticen una educación de calidad en los colegios de Bogotá.

Vincular los procesos de OLE en el aprendizaje de la matemática a través de ambientes de aprendizaje permeados por el aspecto socioafectivo requiere el diálogo concertado de los integrantes de cada ciclo, así como el análisis de los objetivos que se pretenden alcanzar en pro del beneficio de las y los estudiantes. Dado lo anterior, se propone que los y las docentes de todas las áreas puedan integrarse en proyectos transversales que ayuden a sus estudiantes, y a la comunidad en general, y así se puedan dar los resultados de aprendizaje acordes a los objetivos trazados por la institución educativa.

A continuación, se elabora una propuesta pedagógica, a manera de ejemplo, que integra OLE, como herramienta pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático, en su eje de comunicación matemática para cada uno de los ciclos. Esto abre posibilidades para recrear ambientes de aprendizaje que respondan a las necesidades de orden cognitivo, físico-creativo y socioafectivo en las diferentes etapas del ciclo vital.

<sup>113</sup> DEVLIN, K. "Mathematics: The Science of Patterns". En: EUCLID, Opera omnia (ed. by J. L. Heiberg). Scientific American Library, pp. 611-616.

Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Numérico	Métrico	Espacial	Estadístico-Aleatorio	Algebraico-Variacional
1	Solicite a niños y niñas que escojan un número que les llame la atención. Que en un octavo de cartulina lo dibujen como prefieran. Pídales que relacionen dicho número con características físicas y emocionales de los seres humanos. Ej.: el número 8 es un señor gordo muy trabajador. A partir de allí puede establecer actividades de relato de pequeñas historias	En clase, pregunte a los niños la importancia del cuidado y la preservación del agua. Explíqueles que jugar en los descansos con este recurso es perjudicial para todos en un futuro cercano. Paso seguido, elabore comparaciones sobre el gasto del recurso en medidas de cantidad a través de diferentes tamaños: vasos, baldes, etc. Así mismo, pida la explicación sobre cuál está lleno, medio lleno, casi a la mitad, etc.	Para una jornada cultural, elabore con los estudiantes un baile que dibuje figuras geométricas. Con música clásica de fondo, pida a los educandos que formen figuras mientras trabaja la orientación y la ubicación (arriba, abajo, a la derecha, a la izquierda, al centro). La actividad permitirá la escritura visual a través del cuerpo. Aproveche el ejercicio para incentivar el trabajo en equipo y la solución mancomunada de los inconvenientes que pueden surgir cuando se busca establecer acuerdos	Pida a los estudiantes que realicen un friso para ordenar sucesos a través del tiempo. El primer dibujo será sobre su nacimiento; el segundo, sobre el ingreso al colegio, y el tercero, para trabajar el concepto matemático de probabilidad, de su vida futura acorde a su esfuerzo y trabajo. En esta actividad se puede potenciar el eje intrapersonal en cuanto a la autoestima y la motivación	Solicite a los estudiantes que ingresen al curso de 11-01 y que cuenten el número de niños y niñas. Luego, que en el cuaderno representen el hallazgo a través de un dibujo que expondrán en clase
2	A propósito de los conceptos de "números impares" y "números pares", establezca en el aula de clase actividades de comunicación asertiva. Ej.: los	Haga un recorrido con los estudiantes por los diferentes espacios del colegio. Llévelos a un lugar en donde algunos estudiantes han hecho rayones y escrito	Construcción de figuras tridimensionales: elaborar animales decorativos para la clase. Pida a los estudiantes que les den nombres	Pida a los estudiantes que establezcan, a través de la elaboración de diagramas de barras, categorías de análisis comportamental	Teniendo en cuenta que las letras sirven para referirnos a un número que no conocemos, elabore un juego en el que los estudiantes

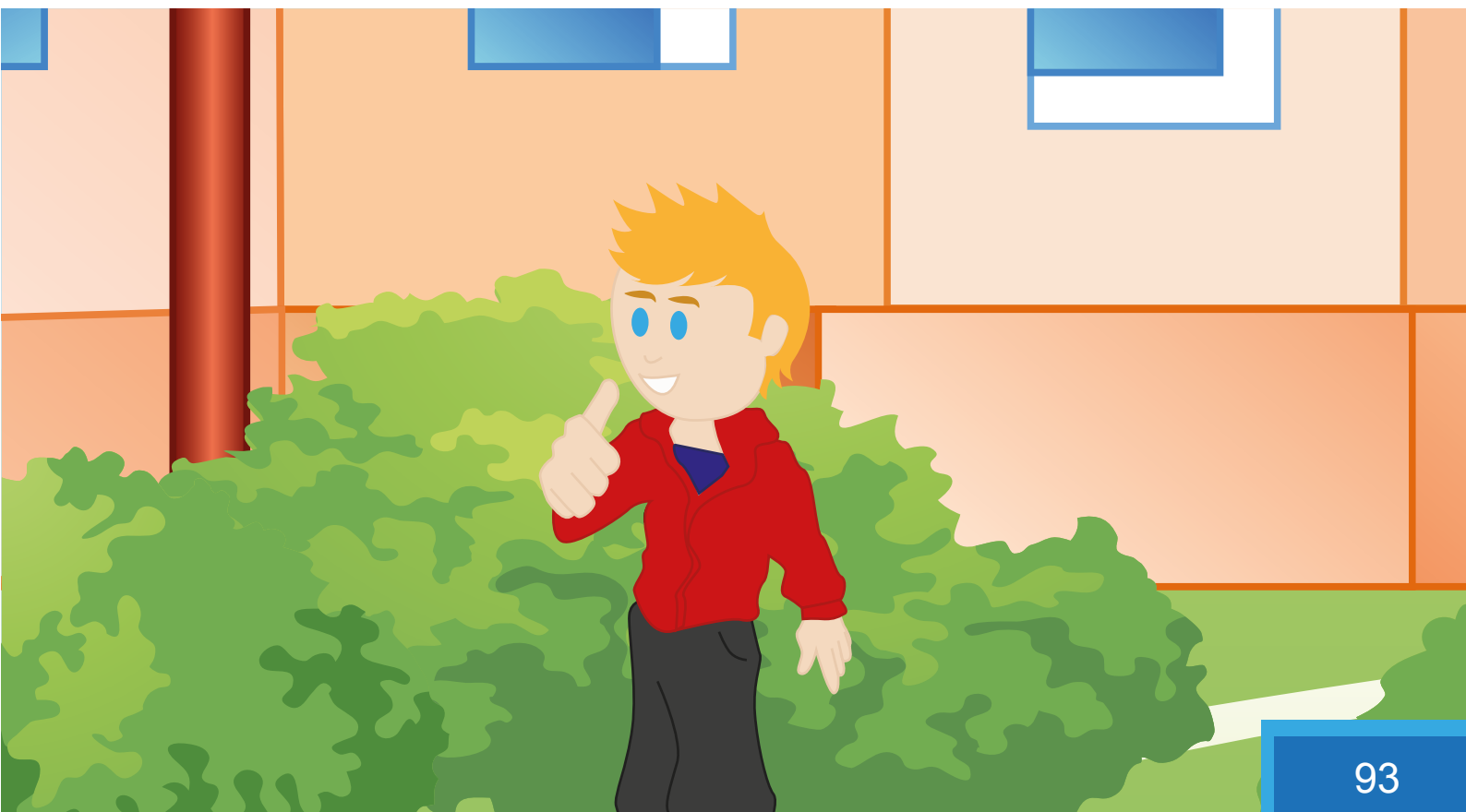
días pares escribirán un mensaje de cariño; para días impares contarán lo aprendido en la clase de matemáticas

destructoras, que hacen ver fea la institución. Pídeles una reflexión en torno a lo que han observado. Luego aproveche el espacio para preguntarles ¿si queremos pintar la pared, que cantidad de pintura necesitaríamos para hacerlo?

creativos y cualidades especiales a través de la elaboración de relatos mitológicos

de los compañeros y de sí mismos, y que a su vez hagan interpretación, análisis y establezcan compromisos de cambio. Ej.: durante una semana verificar las siguientes categorías:  
1. Cantidad de niños que se pelearon con otro en clase.  
2. Cantidad de niños que no trajeron la tarea de matemáticas. Los resultados serán dibujados en carteles acompañados de compromisos de mejoramiento

adivinen la edad de los compañeros. Ej.: Miguel tiene 9 años y Julián, el doble de la edad de Miguel, lo cual se representa así:  
 $M = 9$   
 $J = 2M$ .  
Para el juego se pueden relacionar actividades del eje interpersonal, como la empatía al encontrar la edad del compañero



Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Numérico	Métrico	Espacial	Estadístico-Aleatorio	Algebraico-Variacional
3	<p>Enseñe a sus estudiantes a dividir a través de actividades socioafectivas. Ej.: dividir el número de palabras groseras que dije en el día entre el número de acciones positivas. El resultado debe ser mayor cantidad de acciones positivas y menor número de groserías cada día con respecto al día anterior</p>	<p>Pida a los estudiantes que, en grupo, analicen las diferentes figuras geométricas, a través de la medición, de la cara de sus compañeros. Ej.: en qué parte de la cara se pueden hallar triángulos, circunferencias, cuadrados, etc. Aproveche las mediciones para hablar del lenguaje no verbal y cómo este puede ser positivo o negativo dependiendo del uso que le demos a las expresiones de nuestro cuerpo</p>	<p>Recree el juego de las “escondidas” con sus estudiantes para estudiar planos cartesianos. Cada espacio en el colegio debe contar previamente con una coordenada. Los buscadores deben buscar cada par ordenado que indica en el plano cartesiano la ubicación de sus compañeros. Motive a los estudiantes para que se ayuden entre sí a resolver problemas mediante la toma de decisiones más acertada para lograr el objetivo final.</p>	<p>Elabore con los estudiantes una encuesta para compañeros del ciclo 3 de otros grupos. La encuesta puede ser dirigida a partir del eje interpersonal, de tal modo que se hagan preguntas enfocadas en la empatía, la colaboración y el trabajo en equipo, la restauración y la comunicación ética y social . Ej.: ¿Has agredido a un compañero del colegio? Sí __ No__. ¿Qué has hecho para reparar el daño causado por una agresión? a) Dialogar. b) Pedir excusas. c) Nada. A partir de allí recojan los datos y organícenlos en tablas o graficas que permitan identificar irregularidades o tendencias</p>	<p>Utilice el eje “Capacidad para resolver problemas” a través de la toma de perspectiva y haga ejercicios de ensayo y error. Ej.: pida a sus estudiantes que evalúen las conductas de otros a través de este método (se puede trabajar en grupo o en parejas). El ejercicio consiste en determinar una conducta inapropiada del compañero, p. ej., dicho niño arroja basura al piso todo el tiempo. El ensayo: cada vez que arroje papeles al piso debe cantar una canción de tema ecológico frente al grupo. Si dicho compañero continúa con la acción negativa, se debe cambiar la estrategia (error). Al finalizar el periodo académico los estudiantes darán sus conclusiones frente a si se logró el objetivo o no</p>

Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Numérico	Métrico	Espacial	Estadístico- Aleatorio	Algebraico- Variacional
4	<p>Organice una reunión para celebrar los cumpleaños de los estudiantes que cumplen durante el primer bimestre. El título de la actividad puede ser: “Suma años y multiplica conocimiento”. La idea es que entre todos colaboren para comprar una torta. Aprovechéla para explicar los números reales. Ej.: si somos 35 y dividimos la torta en 50 partes, ¿cuántas partes puedes comer? Luego, en el momento de compartir, utilice el espacio para trabajar el eje interpersonal: solicite a los estudiantes que escriban un compromiso de cooperación con sus compañeros de clase que tienen dificultad con las matemáticas</p>	<p>Utilice las unidades de medida para apoyar el eje interpersonal en los estudiantes de este ciclo. Pídales que hagan medición de las partes de su cuerpo. Ej.: ¿A cuánto equivale la medida del dedo pulgar? Cuatro dedos unidos reciben el nombre de: _____. La medida entre el codo y el dedo medio de la mano se llama _____. La distancia entre la nariz y el extremo del brazo extendido se llama _____. Explore con ellos la identidad, pregúnteles qué los hace realmente únicos y sobresalientes. Apoye esta actividad con la elaboración de una caricatura inspirada en la pregunta “¿Cómo soy y cómo mido mi corazón?”</p>	<p>Haga que los estudiantes utilicen el teorema de Pitágoras en la construcción de una maqueta del cuarto de sus sueños. Que acompañen la actividad con una carta en la que manifiesten sus deseos y proyecciones de vida. Permita que se haga una exposición oral de cada proyecto</p>	<p>Elabore una actividad grupal en torno al estudio de la probabilidad. Ej.: convierta la clase en un tribunal de justicia donde 5 estudiantes son culpados de la pérdida de un celular. Cada uno de ellos contará con un abogado defensor que a través de los sucesos y la ley de Laplace deberá demostrar la inocencia de sus defendidos. Este ejercicio de oralidad permitirá, además, que los estudiantes ejerciten la argumentación, la exposición y el análisis de sucesos. Aproveche también para fortalecer el eje interpersonal de restauración utilizando el ejercicio como un espacio para reparar daños causados a otros</p>	<p>Utilice la clase sobre los polinomios para hacer pronósticos sobre las variables y los sucesos que se deben seguir para ganar o perder un año escolar. Aproveche la actividad para hacer reflexión sobre los comportamientos y la disciplina en el estudio e invite a sus estudiantes a ceder ante las diferentes posibilidades y ventajas que tiene ser bueno académicamente</p>

Pensamientos Y Sistemas Ciclo	Numérico	Métrico	Espacial	Estadístico- Aleatorio	Algebraico- Variacional
5	<p>Atendiendo a las explicaciones de los números irracionales, al elaborar la descomposición de estos para su simplificación, el docente puede utilizar los diferentes ejercicios para hacer paralelo con la vida cotidiana de sus estudiantes. Puede, por ejemplo, apoyarse en el eje de capacidad para resolver problemas y, a partir de los ejercicios mencionados, solicitar a los estudiantes que simplifiquen las problemáticas institucionales o de sus vidas personales a través de esta metodología. Verificar la posibilidad de simplificar los aspectos negativos les permitirá compartir un enfoque hacia las</p>	<p>Aproveche los conceptos de velocidad, masa, aceleración, peso, volumen y rapidez para hacer un trabajo de comunicación asertiva en la clase. P. ej.: solicite a sus estudiantes que a través de un debate involucren estas expresiones matemáticas en sus experiencias personales y discutan entre todos la conceptualización más adecuada. Luego puede consolidar el aprendizaje a través de la elaboración de textos narrativos, preguntas orientadoras, poemas, etc. que sean publicados en las redes sociales. A renglón seguido, pida a los estudiantes que lean en clase los comentarios dejados por las demás personas y discutan la apropiación de los demás</p>	<p>Realice una salida al parque con los estudiantes o a una zona verde en la que ellos puedan apreciar el paisaje, la sabana, las montañas, etc. Mientras camina junto a ellos pídale que elaboren pinturas con trazos geométricos del paisaje que observan. Luego en el aula pídale que transformen los bosquejos en figuras geométricas cilíndricas para apoyar la teoría sobre algunas propiedades de las curvas que se observan en los bordes obtenidos por cortes longitudinales, diagonales y transversales en un cilindro y en un cono. Finalice la actividad con la reflexión a través de preguntas</p>	<p>Aproveche las herramientas tecnológicas que brindan algunas redes sociales para la elaboración virtual de encuestas. Paso seguido, discuta con sus estudiantes un dilema social, como p. ej. la deserción escolar, la incursión en las pandillas, la adicción al alcohol y las drogas, la prostitución infantil, la pobreza, etc., que sea escogido como punto de referencia para el análisis del trabajo. Luego solicite a sus estudiantes que la encuesta sea planteada a un grupo determinado de personas (rango de edades, población, género, etc.) con un tiempo determinado para su ejecución. La información recogida puede ser vinculada usando conceptos básicos de conteo y</p>	<p>Utilice la definición de las derivadas en la que se explica a los estudiantes que estas son aplicadas en aquellos casos en los que es necesario medir la rapidez con que se produce el cambio de una magnitud o situación. Esta teorización puede ser enfocada en la economía del hogar o en las implicaciones de tomar decisiones en la vida de cada uno de los estudiantes. Permita que los estudiantes representen a través de las derivadas hipótesis o resultados aproximados. Luego pídale que elaboren exposiciones en PowerPoint o Prezi que los ayuden a divulgar sus hallazgos</p>

posibilidades positivas que pueden hallar sin llegar a estados de reducción negativa

orientadoras como: ¿Qué debo hacer para conservar el medio que me rodea?, ¿qué tanto tiempo invierto apreciando la belleza de la naturaleza cada día?, etc.

probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo). Los hallazgos no solo permite a los estudiantes la apropiación del lenguaje matemático, sino que les brindarán una posibilidad de aproximarse a la comprensión de comportamientos

### 3.5. EJEMPLOS PRÁCTICOS DE LA PLANEACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO SOCIOAFECTIVO: SE PLANTEAN ALTERNATIVAS POR CICLOS PARA ABORDAR TEMAS ÁLGIDOS DEL ÁREA.

A continuación se describen cinco ambientes de aprendizaje para los diferentes ciclos, de la siguiente manera:



## CAMPEONES EN ACCIÓN CICLO 1

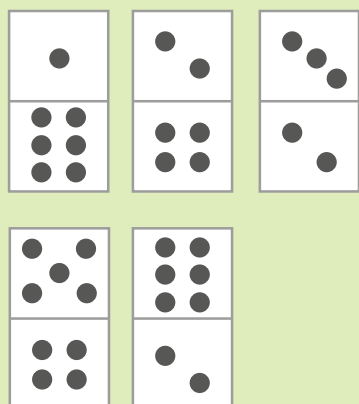
<b>Eje matemático</b>	<b>Razonamiento</b>
<b>Tipo de pensamiento matemático</b>	Pensamiento variacional
<b>Estrategia</b>	Resolución de problemas
<b>Capacidad ciudadana</b>	Reconocimiento de los derechos del otro
<b>Eje de socioafectividad</b>	Comunicación asertiva
<b>OLE</b>	Expresión oral

### PROPÓSITO:

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

MOMENTO DEL AMBIENTE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	TIEMPO	RECURSOS
Contextualización del aprendizaje y motivación	<p>Se colocan láminas pequeñas con figuras boca abajo, en forma lineal. Estas figuras presentan una secuencia. Lentamente se van volteando las dos primeras fichas. Antes de levantar la tercera ficha, se solicita a los y las estudiantes que deduzcan cuál podría ser la tercera figura. Después de escuchar las posibles respuestas, se continúan levantando las fichas.</p> <p>Al llegar a la séptima se pregunta cuál podría ser la siguiente figura de la secuencia. El procedimiento se realizará de la misma manera con dos o tres ejemplos iguales</p>	60 minutos	<p>Fichas de dominó</p> <p>Láminas pequeñas elaboradas previamente con cartón paja. Estas láminas tienen dibujos que presentan varias secuencias</p>

Utilizando fichas de dominó, como se presenta en el siguiente ejemplo



Concepciones previas

Se socializa la experiencia preguntando a los participantes cómo se sintieron al interpretar las secuencias. Se pregunta por situaciones en las cuáles se pueden observar secuencias lógicas. Estas se anotarán para que el grupo las observe

30 minutos

Marcadores

Propósitos de formación

Se muestran a los y las estudiantes diferentes secuencias numéricas y gráficas para que las desarrollen de manera individual en un tiempo determinado. Al terminar, se socializan las respuestas y se pregunta por las estrategias que utilizaron para deducir las secuencias. Estas estrategias se anotan y se utilizan para construir las definiciones de secuencias y patrones

45 minutos

Marcadores

Planteamiento de la estrategia de evaluación

A partir de las estrategias establecidas por el grupo y de las definiciones básicas, se socializan los criterios sobre los cuáles se evaluará el aprendizaje. Cada criterio será leído al grupo y se contestarán inquietudes que surjan al respecto

15 minutos

Cuaderno Regla

Desarrollo y potenciación de los aprendizajes	Los estudiantes construirán sus propias secuencias utilizando elementos deportivos	60 minutos	Papel cartón, revistas, Tijeras, pegante, cartulina
Consolidación y lectura de avance del proceso	Se intercambiará el material que los y las estudiantes hayan elaborado para que cada uno resuelva la secuencia de alguno de sus compañeros	45 minutos	Material elaborado por los estudiantes
Evaluación y proyección de aprendizajes	Cada estudiante anotará al respaldo de la secuencia que haya resuelto si esta presenta un patrón claro y si se puede resolver (nivel de complejidad). Los comentarios que se hayan anotado, se mostrarán al que elaboró la secuencia para que él mismo, atendiendo a lo que su compañero anotó y a los ejercicios de otros, anote su propia valoración. Estas evaluaciones serán tenidas en cuenta en la evaluación general del tema	45 minutos	Cartulina Marcadores

## EXPLORAR EL AMBIENTE QUE ME RODEA CICLO 2

Eje matemático	Razonamiento
Tipo de pensamiento matemático	Pensamiento métrico
Estrategia	Resolución de problemas
Capacidad ciudadana	Reconocimiento de los derechos del otro
Eje de socioafectividad	Capacidad para solucionar problemas
OLE	Lectura y expresión oral

### PROPÓSITO:

- Analizar modelos de razonamiento construyendo modelos propios.

MOMENTO DEL AMBIENTE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	TIEMPO	RECURSOS
Contextualización del aprendizaje y motivación	Se plantea la siguiente situación: el arbusto del jardín de Carlos es más bajo que el de Camila, pero más alto que el de Liliana. El arbusto de Liliana es más bajo que el de Carlos, pero más alto que el de Juliana. ¿Cuál arbusto es el más alto y cuál le sigue en estatura? Se pide, para comenzar, que lo lean de manera individual con atención y que busquen estrategias para resolverlo	45 minutos	Problema matemático
Concepciones previas	Se comparten los resultados obtenidos junto con los argumentos y procedimientos realizados. Se anotan las observaciones preguntando sobre las dificultades que tuvieron al resolver la situación	15 minutos	Problemas matemáticos
Propósitos de formación	Se realiza el procedimiento para resolver la situación inicialmente planteada teniendo en cuenta los siguientes pasos, sin mencionarlos al grupo: leer la situación, identificar la información suministrada, hacer una representación de esta, comprobar la respuesta obtenida y formularla. Se escuchan otros procedimientos	45 minutos	Problemas matemáticos
Planteamiento de la estrategia de evaluación	Se pide a los estudiantes que en grupos de 5, anoten los criterios que les permitirían determinar si se solucionó adecuadamente un problema. Estos se discutirán para establecer unos criterios generales, a partir de los propuestos por cada grupo, para evaluar las actividades que se vayan a desarrollar	45 minutos	Cuaderno

<p>Desarrollo y potenciación de los aprendizajes</p>	<p>Se socializan los pasos que se deben tener en cuenta en el momento de resolver una situación problema, Cada paso se relacionará con el procedimiento aplicado en el problema inicial. Luego se proponen problemas adicionales que sean diferentes en cada grupo para que los resuelvan en grupos de tres estudiantes aplicando los pasos sugeridos</p>	<p>45 minutos</p>	<p>Pliegos de papel, marcadores, cinta</p>
<p>Consolidación y lectura de avance del proceso</p>	<p>Se propone una sesión de gimnasia matemática en la cual se plantearán diferentes situaciones lógico-matemáticas tales como: cuadrados mágicos, secuencias lógicas, crucinúmeros, etc. Se pondrán algunas estaciones para que en cada estación se desarrolle una situación diferente. También es posible que se solicite construir problemas</p>	<p>45 minutos</p>	<p>Pliegos de papel Marcadores</p>
<p>Evaluación y proyección de aprendizajes</p>	<p>Se conformarán los grupos que se habían establecido en la actividad anterior, y a cada grupo se le entregarán los ejercicios desarrollados por otro de los grupos para que revise los procedimientos que utilizaron y las respuestas obtenidas y dé la valoración que considere conveniente, con atención a los criterios previamente establecidos</p>	<p>45 minutos</p>	<p>Cuaderno de apuntes</p>
<p>Evaluación y proyección de aprendizajes</p>	<p>Cada estudiante anotará en su cuaderno lo que aprendió, cómo se sintió, lo que se le dificultó y lo que podría hacer para mejorar su aprendizaje del tema</p>	<p>15 minutos</p>	<p>Cuaderno de apuntes</p>

## JUGUEMOS: VAMOS A MEDIRNOS PENSAMIENTO ESTADÍSTICO CICLO 3

Eje matemático	Razonamiento
Tipo de pensamiento matemático	Pensamiento estadístico
Estrategia	Resolución de problemas
Capacidad ciudadana	Identidad
Eje de socioafectividad	Intrapersonal
OLE	Lectura de contextos y producción escrita

### PROPÓSITO:

- Identificar las frecuencias estadísticas y cómo se determinan con datos agrupados

MOMENTO DEL AMBIENTE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	TIEMPO	RECURSOS
Contextualización del aprendizaje y motivación	Se presenta un video que muestre algunos estudios estadístico de interés realizados a poblaciones de diferentes partes del mundo	20 minutos	Video beam
Concepciones previas	Se pregunta sobre las inquietudes o comentarios surgidos durante la presentación del video y se indaga sobre la utilidad en el manejo de procedimientos estadísticos para conocer algunas características de la población	20 minutos	Marcador
Propósitos de formación	Se identifican las frecuencias estadísticas y cómo se determinan con datos agrupados	30 minutos	Problemas matemáticos

Planteamiento de la estrategia de evaluación	Se le pide al grupo señalar las preguntas que creen claves o fundamentales para realizar análisis estadísticos en una población, y se establecen los criterios de evaluación	15 minutos	Cuaderno
Desarrollo y potenciación de los aprendizajes	Se pregunta sobre otras situaciones o datos sobre los cuáles se pueden aplicar los métodos vistos, como edad o peso, y se pide que en grupos realicen el procedimiento sobre algunos de estos criterios, tras lo cual se hace la interpretación de los datos obtenidos	45 minutos	Marcador
Consolidación y lectura de avance del proceso	Cada estudiante escribirá un artículo en el cual describirá los resultados obtenidos de los estudios estadísticos realizados y expondrá su comprensión y el análisis de los datos, junto con la descripción del procedimiento realizado	45 minutos	Cuaderno
Evaluación y proyección de aprendizajes	A cada estudiante se le entregará el artículo hecho por un compañero para que lo lea y dé su valoración teniendo en cuenta los criterios establecidos inicialmente	15 minutos	Cuaderno de apuntes

## JUGUEMOS: VAMOS A MEDIRNOS PENSAMIENTO ESTADÍSTICO CICLO 4

Eje matemático	Razonamiento
Tipo de pensamiento matemático	Pensamiento variacional
Estrategia	Resolución de problemas
Capacidad ciudadana	Dignidad humana y derechos
Eje de socioafectividad	Capacidad para solucionar problemas
OLE	Expresión escrita

## PROPÓSITO:

- Utilizar el lenguaje matemático para construir expresiones algebraicas que representen áreas y perímetros de figuras.

MOMENTO DEL AMBIENTE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	TIEMPO	RECURSOS
Contextualización del aprendizaje y motivación	Se entrega a cada estudiante un tangram pequeño. Se pide que en el cuaderno dibujen las figuras del tangram poniendo cada ficha sobre la hoja del cuaderno. Luego, se pide que estimen el perímetro de cada figura que compone el tangram sin realizar el procedimiento de medición	15 minutos	Tangram Lápiz
Concepciones previas	Se comparten los resultados con un compañero o una compañera que se encuentre cerca y se anotan algunos resultados en el tablero. Se calcula el promedio a partir de los datos que se estimaron. Se pregunta por lo observado y se anotan las deducciones (entre otras, que se encontró que algunas figuras tienen lados iguales)	15 minutos	Marcadores
Propósitos de formación	Utilizar el lenguaje matemático para construir expresiones algebraicas que representen áreas y perímetros de figuras	60 minutos	Cuaderno
Planteamiento de la estrategia de evaluación	Se plantearán los criterios para evaluar el tema, explicando cada uno de ellos y preguntando a los estudiantes si están de acuerdo con él.	15 minutos	Cuaderno
Desarrollo y potenciación de los aprendizajes	Se pide a los estudiantes que planteen expresiones algebraicas con las otras figuras del tangram teniendo en cuenta lo explicado anteriormente	45 minutos	Cuaderno

Consolidación y lectura de avance del proceso	Se toman las fichas del tangram y se pide que formen figuras con estas; que las dibujen en el cuaderno y que construyan expresiones algebraicas correspondientes	45 minutos	Tangram Regla
Evaluación y proyección de aprendizajes	Al finalizar el ejercicio, los y las estudiantes intercambiarán sus trabajos mientras explican cómo los hicieron. Revisan y dan una calificación al trabajo de sus compañeros atendiendo a los criterios establecidos con anterioridad	20 minutos	Cuaderno

## PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE: FORMAS DEL CONOCIMIENTO, LA VIDA Y LA REALIDAD CICLO 5

<b>Eje matemático</b>	<b>Razonamiento</b>
<b>Tipo de pensamiento matemático</b>	Pensamiento geométrico
<b>Estrategia</b>	Resolución de problemas
<b>Capacidad ciudadana</b>	Reconocimiento de los derechos del otro
<b>Eje de socioafectividad</b>	Intrapersonal
<b>OLE</b>	Lectura y expresión oral

### PROPÓSITO:

- Identificar, a partir de las razones entre los lados de un triángulo rectángulo, las diferentes funciones trigonométricas de cualquier ángulo y de números reales.

MOMENTO DEL AMBIENTE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	TIEMPO	RECURSOS
Contextualización del aprendizaje y motivación	Con anterioridad se solicita a los y las estudiantes que lleven trasportador, regla y una hoja de papel cuadriculado tamaño carta u oficio. Para iniciar la actividad, se solicita que dibujen un triángulo rectángulo cuyo ángulo opuesto al de $90^\circ$ mida $30^\circ$ , y que ocupe generoso espacio en la hoja. Se pide que conformen parejas e intercambien los triángulos dibujados con un compañero, y que este escriba a un lado alguna cualidad que se destaque en el otro o algún pensamiento que quiera compartir con él	20 minutos	Trasportador Regla Hoja cuadriculada
Concepciones previas	Antes de iniciar la actividad se indaga sobre los conceptos previos que tengan sobre los triángulos rectángulos y el teorema de Pitágoras. Estas nociones se anotarán en el tablero en el marco del conversatorio generado. Se dará espacio a algunos para que comenten sobre el dibujo que hizo su compañero, junto con el mensaje o lo que le escribieron	20 minutos	Trasportador Regla Hoja cuadriculada
Propósitos de formación	Identificar, a partir de las razones entre los lados de un triángulo rectángulo, las diferentes funciones trigonométricas de cualquier ángulo y de números reales	30 minutos	Cuaderno Trasportador Regla
Planteamiento de la estrategia de evaluación	Se solicita que desarrollen el mismo proceso, pero con un triángulo rectángulo cuyo ángulo opuesto al ángulo recto mida $60^\circ$ y luego con un triángulo rectángulo cuyo ángulo opuesto al ángulo recto mida $45^\circ$	30 minutos	Cuaderno Trasportador Regla

<p>Desarrollo y potenciación de los aprendizajes</p>	<p>Al finalizar el ejercicio individual, se anotarán los resultados obtenidos para el primer triángulo propuesto (el de 60°), y luego para el segundo triángulo (el de 45°). Los resultados se discuten a partir de la pregunta: ¿Por qué los resultados son iguales a pesar de que las medidas de los lados dibujados por cada estudiante son diferentes?</p>																																										
<p>Consolidación y lectura de avance del proceso</p>	<p>Se construye un mapa mental con las ideas desarrolladas en la clase y con las conclusiones que el grupo haya obtenido en el conversatorio</p>	<p>30 minutos</p>	<p>Cuaderno Trasportador Regla</p>																																								
<p>Evaluación y proyección de aprendizajes</p>	<p>Se pide que examinen la lista de las siguientes emociones y señalen las que sintieron durante el ejercicio, y que evalúen su intensidad en cada caso</p> <table data-bbox="459 995 909 1787"> <thead> <tr> <th data-bbox="459 995 609 1068">EMOCION POCO</th> <th data-bbox="721 995 909 1068">INTENSIDAD MUCHO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>Miedo</td></tr> <tr><td></td><td>Inquietud</td></tr> <tr><td></td><td>Temor</td></tr> <tr><td></td><td>Nervios</td></tr> <tr><td></td><td>Irritación</td></tr> <tr><td></td><td>Frustración</td></tr> <tr><td></td><td>Impaciencia</td></tr> <tr><td></td><td>Cólera</td></tr> <tr><td></td><td>Aburrimiento</td></tr> <tr><td></td><td>Decepción</td></tr> <tr><td></td><td>Desolación</td></tr> <tr><td></td><td>Tristeza</td></tr> <tr><td></td><td>Amargura</td></tr> <tr><td></td><td>Humillación</td></tr> <tr><td></td><td>Desmoralización</td></tr> <tr><td></td><td>Hastío/desdén</td></tr> <tr><td></td><td>Descrédito</td></tr> <tr><td></td><td>Desestima</td></tr> <tr><td></td><td>Indignación</td></tr> </tbody> </table>	EMOCION POCO	INTENSIDAD MUCHO		Miedo		Inquietud		Temor		Nervios		Irritación		Frustración		Impaciencia		Cólera		Aburrimiento		Decepción		Desolación		Tristeza		Amargura		Humillación		Desmoralización		Hastío/desdén		Descrédito		Desestima		Indignación		<p>Formulario</p>
EMOCION POCO	INTENSIDAD MUCHO																																										
	Miedo																																										
	Inquietud																																										
	Temor																																										
	Nervios																																										
	Irritación																																										
	Frustración																																										
	Impaciencia																																										
	Cólera																																										
	Aburrimiento																																										
	Decepción																																										
	Desolación																																										
	Tristeza																																										
	Amargura																																										
	Humillación																																										
	Desmoralización																																										
	Hastío/desdén																																										
	Descrédito																																										
	Desestima																																										
	Indignación																																										

Esta “evaluación” será recogida por el profesor como insumo para la autoevaluación y la heteroevaluación. El profesor hará un comentario al respecto.

NOTA:  
La evaluación se toma del libro Pedagogía emocional (p. 195), de Daniel Chabot

## PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE: FORMAS DEL CONOCIMIENTO, LA VIDA Y LA REALIDAD CICLO 5

Eje matemático	Razonamiento
Tipo de pensamiento matemático	Pensamiento variacional
Estrategia	Apropiación y aplicaciones tecnológicas
Capacidad ciudadana	Reconocimiento de los derechos del otro
Eje de socioafectividad	Capacidad para solucionar problemas
OLE	Lectura y expresión oral

### PROPÓSITO:

- Interpretar y analizar gráficas de funciones lineales para conjeturar, proponer, inferir y predecir comportamientos de variables en las familias de funciones lineales, de manera que el estudiante pueda generalizar la ecuación de la función lineal.

MOMENTO DEL AMBIENTE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	TIEMPO	RECURSOS
Contextualización del aprendizaje y motivación	<p>Se contextualiza previamente al estudiante sobre el programa a utilizar (GeoGebra), sus aplicaciones, ventajas y funciones. Se inicia pidiendo a los estudiantes que grafiquen en el programa los siguientes pares de puntos:</p> <p style="text-align: center;"><b>a (-1,4) y b (3,2)</b>  <b>a (2,5) y b (-2,-1)</b>  <b>a (4,3) y b (-2,3)</b>  <b>a (4,-1) y b (4,4)</b></p> <p>Luego de graficarlos, se solicita que dibujen una recta que pase por esos puntos, siguiendo las indicaciones del programa. Cada recta tendrá su ecuación calculada por el programa</p>	20 minutos	Programa GeoGebra
Concepciones previas	<p>Se pide que observen con atención y describan cómo son las rectas dibujadas y sus elementos:</p> <p style="text-align: center;">Inclinación Puntos</p> <p>Puntos de cortes con los ejes</p> <p>Se analizan en grupo los elementos de cada recta, relacionándolos con la ecuación correspondiente que arroja el programa. Acto seguido, se socializan los resultados obtenidos en el análisis y la observación</p>	20 minutos	Programa GeoGebra
Propósitos de formación	<p>Interpretar y analizar gráficas de funciones lineales para conjeturar, proponer, inferir y predecir comportamientos de variables en las familias de funciones lineales, de manera que se pueda generalizar la ecuación de la función lineal</p>	30 minutos	Tablero

Planteamiento de la estrategia de evaluación	Planteamiento de ejercicios para que los estudiantes desarrollen de manera individual en el cuaderno y contrasten los resultados que obtengan trabajando sobre el programa GeoGebra y atendiendo a instrucciones previas	45 minutos	Programa GeoGebra Cuaderno
Desarrollo y potenciación de los aprendizajes	Revisión, contraste y evaluación, por grupos, de resultados obtenidos	30 minutos	Programa GeoGebra Cuaderno
Consolidación y lectura de avance del proceso	Elaboración de síntesis de conceptos y procedimientos desarrollados en clase	30 minutos	Cuaderno
Evaluación y proyección de aprendizajes	<p>Se pide a los estudiantes que intenten identificar dentro de la siguiente lista las emociones que han sentido al desarrollar la actividad de clase, precisando el grado de intensidad de cada una de ellas (poco o mucho).</p> <p>Miedo Inquietud Temor Inseguridad Perplejidad Nervios Irritación Frustración Impaciencia Cólera Aburrimiento Decepción Desaliento Desolación Tristeza Amargura Humillación Desmoralización Hastío</p>	45 minutos	Cuestionario

Despectivo  
Descrédito  
Desestimado  
Indignado

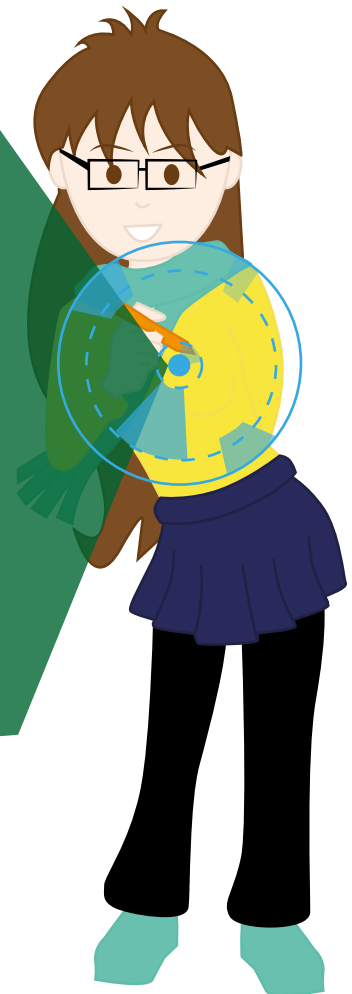
Al terminar de contestar compartirán, en parejas, sus opiniones y sentimientos, y se hará un conversatorio para determinar y evaluar la forma de dar continuidad al tema presentado en las siguientes sesiones

El profesor hará un comentario sobre las respuestas emocionales de los alumnos

NOTA:  
La evaluación se toma del libro Pedagogía emocional, de Daniel Chabot

## RETO PEDAGÓGICO

¿Cómo instaurar dinámicas pedagógicas que transformen la forma de enseñar matemáticas y que, en ambientes de aprendizaje lúdicos y creativos, establezcan un vínculo entre el saber matemático y la realidad del contexto de los estudiantes, en diálogo con otros campos del conocimiento, como medio didáctico para aprender a querer las matemáticas?



# 4. EXPERIENCIAS DE COLEGIOS PARA EL DESARROLLO DEL CURRÍCULO INTEGRAL Y LA IMPLEMENTACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE CON ÉNFASIS EN LA SOCIOAFECTIVIDAD

Todos nosotros sabemos algo. Todos nosotros ignoramos algo. Por eso, aprendemos siempre.

*Paulo Freire*

## COLEGIO ROBERT F. KENNEDY

### Localidad Engativá

Diana Rodríguez: docente de Matemáticas, jornada mañana

PEI: Comunicación, Liderazgo y Convivencia

MODELO PEDAGÓGICO: social constructivista

#### NIVEL I: acuerdos institucionales

- En la **IED** se trabaja por ciclos. Semanalmente, en un día asignado, se reúnen la mayoría de docentes de cada ciclo para realizar ajustes a los respectivos proyectos.
- Se está en un proceso de adaptación del modelo social constructivista.
- Las actividades que se llevan a cabo están encaminadas a aportar a los valores de comunicación, liderazgo y convivencia.

#### NIVEL II: acuerdos de ciclo

Los docentes de cada ciclo han construido un documento, el cual se basa principalmente en las herramientas para la vida, la caracterización

de los estudiantes y los lineamientos curriculares, donde se evidencia la articulación entre la impronta, el eje temático y la malla curricular de todos los campos.

Como parte de las estrategias de mejoramiento en el campo matemático, se están haciendo pruebas piloto con estudiantes de ciclo III (grados quinto, sexto y séptimo). A partir de una prueba se clasifican en uno de tres grados, con la finalidad de reforzar conceptos desde lo concreto en los grados I y II y utilizar un lenguaje más riguroso en el grado III.

#### NIVEL III: acuerdos de ambientes de aprendizaje

A continuación se presenta uno de los ambientes de aprendizaje que se desarrollan en la Institución actualmente, con la finalidad de explicitar el aspecto socioafectivo.

**Ambiente de aprendizaje:** PROBLEMAS DE ESPACIO EN EL RFK

**Ciclo III:** estudiantes de nivelación quinto, sexto y séptimo

**Impronta:** interacción y construcción de mundos posibles

**Eje de desarrollo:** indagación y experimentación

**Tema:** mi mundo local

**Pregunta generadora:** ¿Cómo es mi mundo y cómo me relaciono con él?

- Razón
- Proporcionalidad directa
- Propiedades de la proporcionalidad

### **Aspecto físico-creativo:**

Habilidades manuales en la construcción de planos y maquetas

### **Aspecto socioafectivo:**

- Responsabilidad como integrante de un grupo
- Actitudes de respeto frente a las opiniones de los compañeros
- Sentido de pertenencia hacia la Institución

## **DESARROLLO DE LOS MOMENTOS: CONTEXTUALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE Y MOTIVACIÓN**

Se planteó la siguiente situación problema para desarrollarla en el cuarto periodo (dos meses) en grupos de cuatro o cinco personas:

Por solicitud de la Secretaría de Movilidad se requiere un espacio de la Institución Robert F. Kennedy (RFK) para construir una rampa al puente peatonal. Adicionalmente, se tiene prevista la implementación de tres aulas especializadas (bilingüismo, tecnología y música), lo cual incrementa la problemática de espacio en la institución.

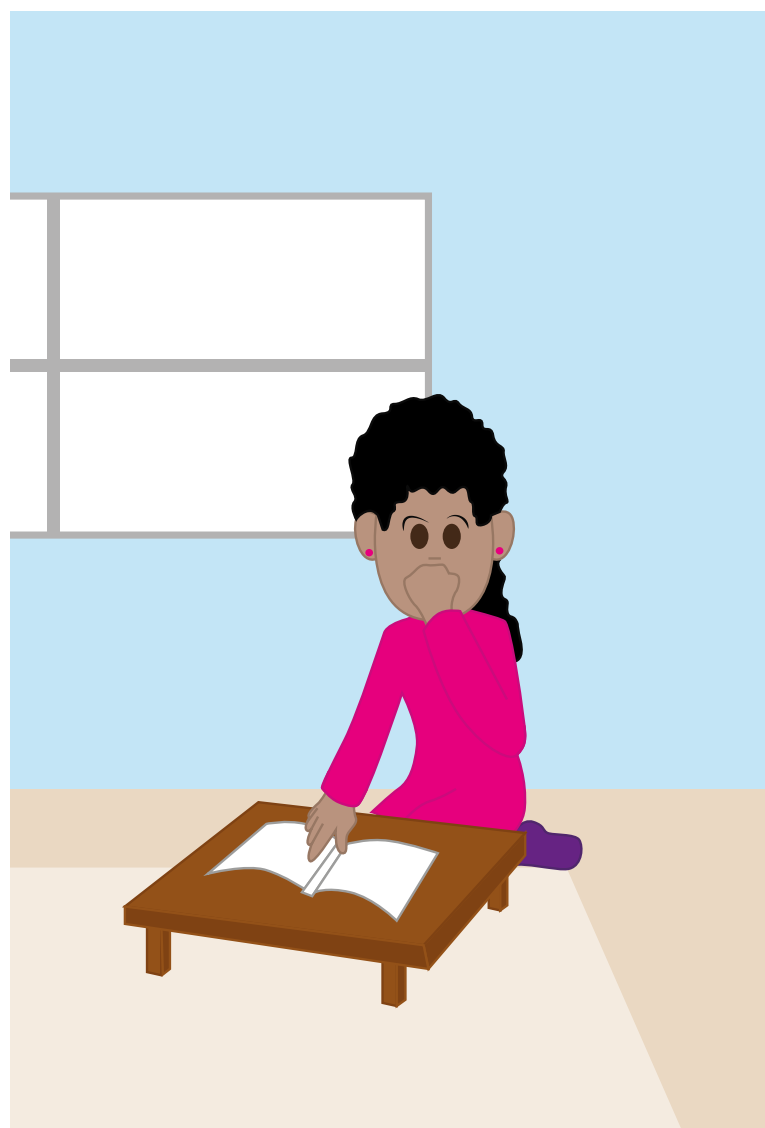
### **CONCEPCIONES PREVIAS:**

Se realizó una socialización con la finalidad de que los estudiantes plantearan posibles soluciones a la situación propuesta y discutieran la viabilidad y los aspectos requeridos para desarrollarlas.

### **PROPÓSITOS DE FORMACIÓN:**

Aspecto cognitivo:

- Magnitudes



## PLANTEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN:

### **Heteroevaluación:**

Valoración de las actividades por parte de la docente con respecto a los siguientes criterios:

- Presentación
- Trabajo en grupo
- Argumentación
- Participación
- Planteamiento de preguntas
- Consultas

### **Autoevaluación:**

Al finalizar el proceso cada estudiante debía realizar por escrito las consideraciones pertinentes en cuanto a su trabajo, el acompañamiento del acudiente y las observaciones a la docente, con la colaboración de su acudiente, quien a su vez hacía parte del proceso valorativo.

### **Coevaluación:**

Para la evaluación de las exposiciones, a cada uno de los expositores se le asignaba un compañero, quien realizaba la evaluación cualitativa haciendo énfasis en la pregunta: ¿Para qué me sirve y cuál es la finalidad de evaluar? Se llegaba, generalmente, a estas dos respuestas: la evaluación sirve para valorar los aspectos positivos, el trabajo bien hecho y para mejorar los aspectos poco favorables.

## DESARROLLO Y POTENCIALIDADES DE LOS APRENDIZAJES:

1. A partir de sus vivencias, los estudiantes hicieron propuestas como las siguientes: utilizar la cancha de fútbol que se encuentra contigua a la institución, hacer un edificio para las aulas especializadas, correr la malla del colegio.

2. En la siguiente sesión se les pidió que llevaran una cinta métrica por grupo, para tomar las medidas de la institución. Sin embargo, hubo grupos que utilizaron otras estrategias de medida, como contar sus pasos y multiplicarlos por la medida del pie, contar baldosas y tomar la medida de una baldosa, lo que generó muchos cálculos.

3. Se pidió a los estudiantes que describieran a su mascota o la mascota que quisieran tener y que subrayaran de las cualidades descritas cuáles se podían medir. Luego entre todos se construyó la definición de “magnitud” como el tipo de cualidades que se pueden medir de personas, animales u objetos. Posteriormente se dieron ejemplos.

4. A partir del concepto de “razón” como la comparación de dos magnitudes, se estableció que un plano a escala es la razón entre la medida real y la medida del dibujo.

5. Realización del plano de la institución a una escala de 1:100.

6. Para determinar la altura de los edificios se aplicó el teorema de Tales, se contó la leyenda de cómo Tales había calculado la altura de la pirámide de Keops a partir de las sombras que esta y su bastón proyectaban.

Los estudiantes salieron a tomar la medida de un objeto pequeño a partir de su sombra y, en el mismo instante, la del edificio mediante el mismo procedimiento.

7. A partir de la construcción de los planos y la obtención de los datos de las sombras para calcular la altura de edificio, se estableció que la proporcionalidad es la igualdad de dos o más razones y se realizó el análisis tabular de los operadores escalares como razón de cambio.

8. Ejemplos para aplicar las propiedades de la proporcionalidad.

9. Para determinar el presupuesto de cada una de las propuestas, los estudiantes aplicaron proporcionalidad directa. Para la construcción del edificio hicieron el cálculo de los materiales y el costo de su construcción.

10. Se consultaron los precios de arriendo de la cancha de fútbol, y para la construcción del puente se hicieron propuestas de un ascensor con paneles solares.

## CONSOLIDACIÓN Y LECTURA DE AVANCE DEL PROCESO

Para socializar el trabajo realizado en cada grupo, se expusieron los planos, las maquetas, los cambios propuestos en la edificación y los presupuestos de cada propuesta.

Al finalizar cada presentación, los compañeros planteaban sus inquietudes y desacuerdos por medio de preguntas y teniendo presente que tales observaciones o desacuerdos se hacen para comprender más el trabajo del grupo, no para desacreditar sus aportes.

## EVALUACIÓN Y PROYECCIÓN DE APRENDIZAJES

Partir de una situación contextualmente determinada generó bastante interés. Los estudiantes, en su mayoría, realizaron propuestas cualitativamente mejores de lo que estaba pronosticado; la explicación o institucionalización de conceptos se dio de manera natural, como una necesidad para poder abordar la problemática. Hubo una buena respuesta por parte de los acudientes al haberlos hechos partícipes del proceso en la evaluación.

Fue muy agradable poder generar conocimiento en otros espacios; incluso se evidenció participación total en espacios abiertos. Los estudiantes fueron los protagonistas, construyeron conceptos, generaron habilidades, hicieron propuestas interesantes con posibilidad de socializarlas a la comunidad, profundizarlas y, quizás, llevarlas a cabo.



# LA PROPUESTA DE NIVELACIÓN PARA EL CICLO III COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE

## COLEGIO ROBERT FRANCIS KENNEDY. CAMPO MATEMATICO

Localidad Engativá

Constanza Garzón

Docente de matemáticas Colegio Robert Francis Kennedy J.M.

Para contextualizar la experiencia, se inicia describiendo el ambiente de los estudiantes para quienes fue diseñada. Los estudiantes del sector oficial tienen la característica de ser una población diversa, en su mayoría con problemáticas sociales, físicas, culturales y económicas que terminan de alguna manera influenciando su proceso de aprendizaje. En un mismo grupo se encuentran siempre estudiantes que no avanzan igual que otros: unos aprenden más rápido que otros. En estos casos el docente debe ayudar a todos con diversas estrategias que en la mayoría de los casos resultan para un grupo de los estudiantes a cargo pero no para otros. Así, querer ayudar a todos se hace desgastante: sí en el contexto de la educación pública no es admisible la discriminación, tampoco es viable impartir una educación personalizada. Por esto cobra especial importancia la nivelación, que para esta propuesta se desarrolla en el campo matemático, pero que es posible extender a cualquier campo. Además, la propuesta se correlaciona con la organización por ciclos ya que se basa en el desarrollo de pensamiento del estudiante y en su capacidad y habilidades para resolver situaciones problemáticas. Por otro lado, el método de enseñanza se basa en aprender del error y socializar respuestas en un

ambiente democrático. Los estudiantes que inicien la nivelación deben estar en el ciclo III, en quinto, sexto o séptimo. Además, deben saber que tienen la posibilidad de avanzar entre niveles en un mismo año, ya que esto es motivante para ellos. La nivelación también permite que al terminarla se tenga un mapa más claro y real de lo que el estudiante es capaz de realizar en matemáticas.

La propuesta de nivelación que se está desarrollando en el colegio consiste concretamente en definir tres niveles de desarrollo del pensamiento matemático para el ciclo III, lo cual permite distribuir la población del ciclo (estudiantes de quinto, sexto y séptimo) entre estos, de tal manera que si bien cada uno de los niveles representa una etapa de desarrollo del pensamiento, en todos se manejan los mismos conceptos articuladores de la disciplina. Esto permite, al final de cada periodo, el cambio de nivel según el comportamiento del estudiante y su respuesta en el nivel que estaba.

La propuesta de nivelación respeta, y se define a partir de, las etapas de desarrollo del pensamiento en matemáticas y la maduración de los conceptos de la disciplina matemática. En la mayoría de los casos, los

estudiantes que cursan determinado ciclo se encuentran dentro del nivel correspondiente. Tal es el caso que hemos visto en el ciclo III, con los grados quinto, sexto y séptimo, que se relacionan respectivamente con los niveles 1, 2 y 3 de matemáticas de dicho ciclo.

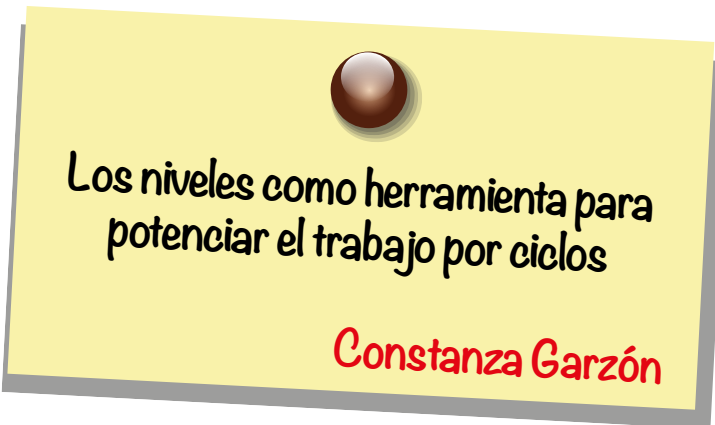
La forma como se concreta la idea o concepto matemático depende del nivel. Por ejemplo el estudiante puede estar entendiendo que las sumas repetidas solucionan la mayoría de los problemas en el nivel 1, en el nivel 2 usa la multiplicación como argumento y en el 3 propone soluciones diferentes a partir de la estructura multiplicativa: todos trabajan en la multiplicación pero cada grupo a su ritmo.

Es importante aclarar que el estudiante, en cualquiera de los niveles, llega a reconocer el concepto; pero la forma como lo capta va de lo concreto a lo abstracto, desde lo algorítmico hasta la resolución compleja de situaciones y de la identificación al uso del concepto, todo depende de las competencias que desarrolle y llegue a manejar.

Los criterios de evaluación que maneja una propuesta como la anterior son más cualitativos; se termina describiendo la situación de un estudiante, lo que es capaz o no de resolver y el potencial que tiene para solucionar problemas desde el campo matemático, basándose en la observación de la respuesta y la construcción e identificación de los conceptos dados por las diversas actividades propias de cada nivel. Por ejemplo, en el nivel 1 hay más actividades de manejo concreto y algorítmico; en el 2, resoluciones de problemas sencillos y énfasis en la argumentación, y en el 3, mayor manejo del lenguaje matemático formal, al proponer y

resolver situaciones más complejas en contextos matemáticos y no matemáticos. Es importante la prueba clasificatoria al inicio de la nivelación ya que esta debe permitir diferenciar las potencialidades que los estudiantes tienen para desempeñarse un nivel; aunque la prueba no es el único criterio pues está la entrevista con el docente anterior y el trabajo que demuestre el alumno durante las primeras semanas de diagnóstico en el curso correspondiente.

En los párrafos anteriores se describió la propuesta de nivelación que se ha venido desarrollando desde el 2011 en el campo matemático en el colegio Robert Francis Kennedy. A continuación, y esperando se logre mayor claridad, se expone un artículo sobre la nivelación que fue publicado en el periódico del colegio en el mismo 2011:



**Los niveles como herramienta para  
potenciar el trabajo por ciclos**

**Constanza Garzón**

Teniendo en cuenta el trabajo que el campo del pensamiento matemático ha realizado desde el año pasado en el estudio y definición de niveles para el desarrollo del pensamiento, se propuso para este año trabajar con el ciclo III en el campo matemático la nivelación, de tal manera que los estudiantes de grados quinto, sexto y séptimo están trabajando, en matemáticas, en su mayoría con compañeros con los que comparten su nivel matemático,

lo cual permite una dinámica más democrática frente a tiempos de trabajo y actividades propias de cada nivel. La definición de los niveles se da desde tres aspectos: la profundidad del concepto matemático, las estrategias que se usan para enseñar el concepto y los procesos propios del pensamiento matemático que caracterizan el nivel.

Hasta ahora, la experiencia terminó su etapa de diagnóstico. En esta etapa se caracterizaron inicialmente tres niveles, con la mayoría de estudiantes en el nivel 1 (dos cursos), 2 (tres cursos y medio aprox.) y el resto en nivel 3. Como se mencionó, la idea es nivelar respetando los avances de los estudiantes dentro del proceso, lo cual fortalece el trabajo por ciclos. Se espera seguir promoviendo la nivelación aumentando los estudiantes en el nivel 3. Las actividades para cada nivel buscan promover la experimentación y la indagación como parte del trabajo del **ciclo III** y a la vez responder al proyecto **Mi Mundo** con situaciones cercanas a la cotidianidad.

## **COLEGIO VISTA BELLA**

### **Localidad de Suba**

El Colegio Distrital Vista Bella se encuentra ubicado en la Calle 167 a # 51 a 10 del barrio Britalia, localidad de Suba. El rector, José Hernán, y sus coordinadores de las tres sedes Luz Marina García, Fabiola Vera y Pedro Luis Herrera, son actores comprometidos en el desarrollo de la tercera parte del proyecto Reorganización Curricular por Ciclos (RCC), enmarcado en el nivel tres, “Ambientes de aprendizaje con énfasis en lo socioafectivo”, junto con los líderes de cada ciclo de las sedes A, B y C.

Durante el acompañamiento in situ, las

coordinadoras y líderes siguieron el paso a paso de cada ruta metodológica, diseñada para dar una revisión a la malla curricular y a la estructura de los ambientes de aprendizaje.

Para dar respuesta al primer punto, revisión de la malla curricular, se observó que la malla estaba compuesta por las dimensiones trascendental, comunicativa, cognitiva y valorativa. Cada una de ellas, de acuerdo al ciclo, tiene incluido como valores los cuatro tipos de pensamiento: hipotético-deductivo, procedimental, conceptual y proposicional.

Luego de tener una perspectiva del estado actual de la malla curricular de la Institución, se procedió a hacer la revisión de cada uno de los aspectos socioafectivos propuestos por la Secretaría de Educación Distrital (SED), y se llegó a la conclusión de que muchos de los aspectos ya estaban integrados en la malla curricular y los que faltaban, de acuerdo al perfil, se incluyeron. Los aspectos incluidos fueron: intrapersonal, resiliencia y resolución de problemas, y toma de decisiones y debate. Ya que en un primer momento se hizo revisión del estado inicial de la malla curricular para incluir los aspectos socioafectivos propuestos por la SED, emergió la necesidad de hacer una caracterización de los estudiantes desde la perspectiva de lo socioafectivo. Los docentes monitores de grupo participaron para lograr el objetivo.

Luego de la revisión de la malla curricular y la complementación de algunos aspectos de lo socioafectivo, se dio inicio a la estructuración de un ambiente de aprendizaje con este énfasis en sus siete momentos. Participaron los docentes de cada ciclo.

El ambiente se tituló Conciencia ética y social

con énfasis en la dimensión trascendental, e hizo énfasis en el eje socioafectivo intrapersonal, específicamente en el componente de la autoestima. Con la participación de todos los ciclos y la inclusión de docentes y estudiantes.

Los estudiantes fueron incluidos por medio de un cuadro en el que se registraban sus respuestas teniendo en cuenta la emoción, la situación y las manifestaciones corporales.

He aquí algunos ejemplos de las respuestas de los estudiantes:

EMOCIÓN	SITUACIÓN	MANIFESTACIONES CORPORALES
ALEGRÍA	Sentí mucha alegría cuando fui promovida al grado 11, estaba en mi casa con mi familia cuando recibí la noticia	Fue una mezcla de sentimientos encontrados, así que lloraba, gritaba y reía a la vez, mientras abrazaba a mis padres
MIEDO	Estuvo presente en mi vida cuando me operaron del apéndice, pues yo creía que iba a morir, le tenía mucho miedo a las cirugías	Yo solo lloraba y gritaba, respiraba agitadamente hasta el punto de hiperventilar, quería estar solo con mis padres
TRISTEZA	Cuando discuto con mi mamá me da mucha tristeza, pues con ella comparto mucho tiempo	Suelo desesperarme, lloro, a veces quiero golpear cosas y siento mucha rabia, ya que a veces es injusto
CÓLERA	Cuando me juzgan y no es verdad me da mucha ira, realmente me molesto mucho por la manera en que dicen las cosas	Mi voz es intermitente, y levanto la voz, siento mucho calor por mi cuerpo y siento descontrol de mí misma

EMOCIÓN	SITUACIÓN	MANIFESTACIONES CORPORALES
AMOR	Cuando mis padres me abrazan y me dicen que me aman, que nací para triunfar y con un objetivo	Siento que mi corazón se acelera, en ocasiones siento ganas de llorar, felicidad y agradecimiento.
SORPRESA	Cuando era pequeña y llegaba la navidad, me encantaba sorprenderme con los regalos, que aparecían mágicamente	Sentía curiosidad, alegría, adrenalina; sentía que mi corazón se saldría de su lugar
VERGÜENZA	Cuando era pequeña era muy indiscreta, me daba vergüenza porque siempre hacía quedar mal a las personas	En dichos momentos tenía ganas de ser invisible, pues me sonrojaba y ya no podía devolver el tiempo, sentía mucha vergüenza
AVERSIÓN	Realmente les tengo mucha aversión a los gusanos. Una vez observé detalladamente todos sus movimientos, características y demás. Realmente no los soporto	Cada vez que observo un gusano se me debilitan las piernas, se me erizan los brazos y siento muchas ganas de vomitar, es algo muy feo

En los cuadros anteriores se observa que los estudiantes lograron identificar conscientemente cómo experimentan las emociones, qué piensan y que hacen al respecto. Esto les permitió entender que las emociones se manifiestan en todos nosotros, pero que el pensamiento o el comportamiento lo determinamos nosotros mismos.

Por medio de cada momento, los estudiantes participaron activamente del proceso y quedaron satisfechos y con deseos de continuar con la dinámica que brinda el ambiente de aprendizaje con énfasis en los socioafectivo.

## **COLEGIO DISTRITAL ALBERTO LLERAS CAMARGO IED**

### **Localidad de Suba**

Localidad: Suba

Ciclo: V

Grados: décimo y once

Docentes: Helena Bustos

PEI: Construimos Comunidad Educativa a través del Desarrollo Humano, la Ciencia y la Tecnología

Impronta: proyecto de vida

Eje de desarrollo: investigación, trabajo y profesionalización

Enfoque pedagógico: una pedagogía para el desarrollo humano

Estrategia de integración: eje temático

Media fortalecida: programación de software (sistemas), mantenimiento de equipos (electrónica) y serigrafía (diseño).

El Colegio Alberto Lleras Camargo es una de las Instituciones Educativas que ha venido participando en la Reorganización Curricular por Ciclos en la localidad de Suba. A partir de este año se inició una nueva mirada, al involucrar la dimensión socioafectiva, que aunque ya se trabajaba no era totalmente explícita en los acuerdos de ciclo.

La planeación del ambiente de aprendizaje partió de la idea de fortalecer las relaciones interpersonales entre sus estudiantes, especialmente el trabajo en equipo (solidaridad, cooperación) y la comunicación

asertiva (escucha activa), al igual que el autocuidado, aspectos socioafectivos fundamentales en el campo académico y laboral o profesional. En el diseño del ambiente de aprendizaje se tuvieron en cuenta las potencialidades de este: intencionalidad (impronta del ciclo), pretensiones (herramientas para la vida), propósitos (de acuerdo a cada dimensión), caracterización del ciclo, base común de aprendizaje y el PEI de la institución.

Como puntos de partida se tomaron las salidas pedagógicas programadas institucionalmente,

al igual que el eje temático que presentaba el ciclo: PRAE. Los grados décimo realizaron salidas a la Catedral de Sal de Zipaquirá y los grados once a las termas de Machetá. Teniendo en cuenta este recurso, se propuso para el momento de contextualización y motivación que los estudiantes aplicaran lo aprendido sobre liderazgo, cuidado del medio ambiente y ecología humana. Para este fin, se partió de un juego de roles sobre agroecología. Se distribuyeron los siguientes roles: pequeño productor, gran productor, Estado y ambientalistas.

En las concepciones previas se indagó, por medio de una mesa redonda, sobre las reservas naturales protegidas en el país, las problemáticas que aquejan estas zonas y la influencia antrópica en estos ambientes. Para los propósitos de formación se pidió a los estudiantes que elaboraran un plan de acción en torno a las salidas pedagógicas, para las cuales debían indagar sobre la ubicación geográfica de cada escenario, rasgos históricos de cada lugar, rutas de acceso, señalizaciones, influencia de estos espacios en la conservación de la salud, entre otros.

En el planteamiento de la estrategia de evaluación los docentes y los estudiantes fijaron acuerdos de valoración contemplando los tipos de evaluación: la autoevaluación

debería ser una reflexión desde el saber-saber (los saberes que aprendieron), el saber-hacer (lo que aplicaron) y el saber-ser (convivencia); la coevaluación, un conversatorio entre pares desde los diferentes saberes, actitudes y habilidades, y la heteroevaluación, también un conversatorio, pero sobre el desempeño durante el ambiente de aprendizaje y las respuestas a las preguntas de la guía.

En cuanto al desarrollo y las potencialidades de los aprendizajes, se realizó, con antelación a la salida pedagógica, un foro interactivo sobre la importancia del trabajo en equipo, el autocuidado, la solidaridad, la cooperación, etc. Se desarrolló luego la primera salida pedagógica, a las termas de Machetá, en la cual los estudiantes tenían que realizar una caminata ecológica de observación y poner en marcha los principios de autocuidado, trabajo en equipo y liderazgo concertados previamente. Posteriormente, se evaluaron las fortalezas y dificultades que se tuvieron en la implementación de los acuerdos establecidos, y se generaron estrategias de mejoramiento para tenerlas en cuenta en la siguiente salida, a la Catedral de Sal de Zipaquirá. Los estudiantes, de manera individual y colectiva, debían desarrollar una guía interdisciplinar acerca de los lugares visitados. A continuación se muestran algunas preguntas y actividades orientadoras: COLEGIO MI-

Asignatura	Preguntas orientadoras
Música	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describa 5 diferencias entre el paisaje urbano de Bogotá, el recorrido y el lugar donde realiza la actividad. Enfóquese en los contrastes de colores</li> <li>• Perciba 5 sonidos que le resulten agradables y las emociones que le producen</li> </ul>

Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Could you observe the use of English in your day trip?</li> <li>• Take photos or record a video about English advertisements. Prepare a presentation</li> <li>• Visit the following website, read the text and prepare a reading comprehension exercise:  <a href="http://www.colombia.travel/en/international-tourist/vacations-holidays-where-to-go/recommended-weekend-destinations/zipaquiras-alt-cathedral">http://www.colombia.travel/en/international-tourist/vacations-holidays-where-to-go/recommended-weekend-destinations/zipaquiras-alt-cathedral</a> </li> </ul>
Trigonometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué la Catedral de Sal es considerada la primera maravilla de Colombia?</li> <li>• ¿Cuáles son las atracciones que se encuentran en la mina de sal de Zipaquirá?</li> </ul>
Ed. Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué manera se pueden aprovechar las actividades realizadas en las salidas pedagógicas para mejorar la preparación física de cada uno de los participantes?</li> </ul>
Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué es importante el consumo de cloruro de sodio en seres vivos?</li> <li>• ¿Qué enfermedades son atribuibles al excesivo consumo de sal?</li> <li>• ¿Por qué la sal común debe tener un contenido pequeño de yodo?</li> <li>• ¿Para qué sirve la electrólisis en el proceso productivo del NaCl?</li> <li>• ¿Cuáles son los beneficios de bañarse en aguas termales?</li> <li>• ¿A qué compuestos químicos se les atribuyen los beneficios de las aguas termales?</li> </ul>
Informática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabore una página WEB en HTML, donde se resalte la importancia del lugar y los hechos históricos asociados a este; presente la experiencia, lo visto y aprendido durante la salida; acompañe todo eso con fotografías o videos de la salida</li> </ul>
Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique, analice y plantee una alternativa de solución, desde la perspectiva de tecnología y sociedad, para un problema de carácter ambiental que usted haya detectado en el recorrido de sus salidas pedagógicas</li> </ul>
Ciencias Políticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo define la actividad económica principal de los lugares visitados? Realice un breve análisis económico, político, social y cultural. Proponga posibles soluciones a diferentes coyunturas problemáticas que detecte</li> <li>• A partir del enfoque de los derechos humanos como requisito fundamental para el desarrollo social proponga herramientas políticas que contribuyan a promover la equidad entre la población</li> <li>• De acuerdo con las potencialidades y oportunidades de los territorios urbanos y rurales visitados defina por lo menos dos políticas públicas</li> </ul>

## MIGUEL ANTONIO CARO

### Localidad de Engativá

El Colegio Miguel Antonio Caro, institución ubicada en el corredor comercial del barrio Quirigua de la localidad de Engativá, ha venido trabajando en la construcción de su PEI e implementando la Reorganización Curricular por Ciclos en cada nivel y jornada escolar que atiende. El proceso de consolidación de esta propuesta se ha venido desarrollado desde el 2011 y a la fecha ya demuestra avances en relación con la organización de la planta docente, de manera que se tienen grupos de docentes atendiendo específicamente a cada ciclo. También se cuenta con espacios para reuniones de ciclo, organización de las áreas, consolidación de los grupos de grados concernientes a la RCC, una malla curricular que contempla el desarrollo de los estudiantes de acuerdo a sus edades y proyectos que se implementan atendiendo a esta organización.

Alrededor de este tan necesario paso de crear una dinámica institucional que involucre la RCC, se viene trabajando el modelo pedagógico de la institución: Enseñanza Para la Comprensión (EPC), que espera impactar los acuerdos relativos al horizonte institucional y los acuerdos correspondientes a la malla curricular en términos de objetivos relativos, consecuentemente, a la comprensión. Para la implementación de dicho modelo, la institución ha realizado jornadas de capacitación docente con el fin de proporcionarles herramientas para el proceso de cualificación de las mallas curriculares en armonía con la EPC. Además del trabajo con las mallas, los docentes han comenzado a pensar en responder al modelo planteando proyectos institucionales que involucren esos propósitos de formación en términos de comprensión. Es por ello que el énfasis de formación se establece como un proyecto medioambiental.

Ahora bien, lo medioambiental no se entiende aquí solamente como actividades aisladas de reciclaje y tratamiento respetuoso de la naturaleza, sino que alude a la EPC, bajo la perspectiva de que el medio ambiente comprende el clima escolar, los aspectos sociales y del entorno y, en definitiva, la institución entera como un organismo que necesita de ciertas prácticas y acciones para su cuidado y desarrollo, y como un cuerpo social que involucra los distintos estamentos del sistema educativo. A este tenor, la institución se proyecta como agente transformador que ayuda a mejorar las dificultades de su entorno inmediato, formador de ciudadanos respetuosos de lo público y con sentido de pertenencia, de espíritus creativos y con buenas bases académicas. En cuanto a este aspecto, uno de los derroteros del colegio



en el presente es la articulación de la educación media con la universitaria educación media fortalecida, proyecto que pretende dar salidas profesionales a los estudiantes para la realización de sus expectativas laborales y académicas.

Esta articulación se piensa desde la formación en investigación, esto es, considera las prácticas investigativas en la escuela como el catalizador del dialogo entre la formación escolar y la universitaria. En dicho proceso se ha logrado insertar al ciclo quinto en una nueva propuesta curricular que contempla desde nuevos docentes especializados hasta la creación de espacios académicos dirigidos específicamente a ese propósito de formación. En la actualidad, avanza el proceso de articulación del proyecto con la malla curricular y se ha realizado la labor administrativa para los requerimientos de planta docente, espacios físicos y materiales. En este marco de acciones entra a enriquecer el trabajo realizado el proyecto de la RCC, enfocado en el aspecto socioafectivo, que se trata en todo momento pero que no se hace visible en los documentos institucionales.

El proyecto RCC enfocado en el aspecto socioafectivo contribuye con dinámicas de sensibilización a maestros, directivos, estudiantes y padres de familia. En el trabajo específico con los maestros fueron diagnosticadas tensiones existentes entre los distintos estamentos del colegio, de manera que se fueron haciendo conscientes las dificultades presentes en la institución y la necesidad de afrontarlas y buscar soluciones. El trabajo continuó con el Consejo Directivo, que fue el encargado de multiplicar, con los docentes por áreas y ciclos, la información y las actividades realizadas en dichas reuniones.

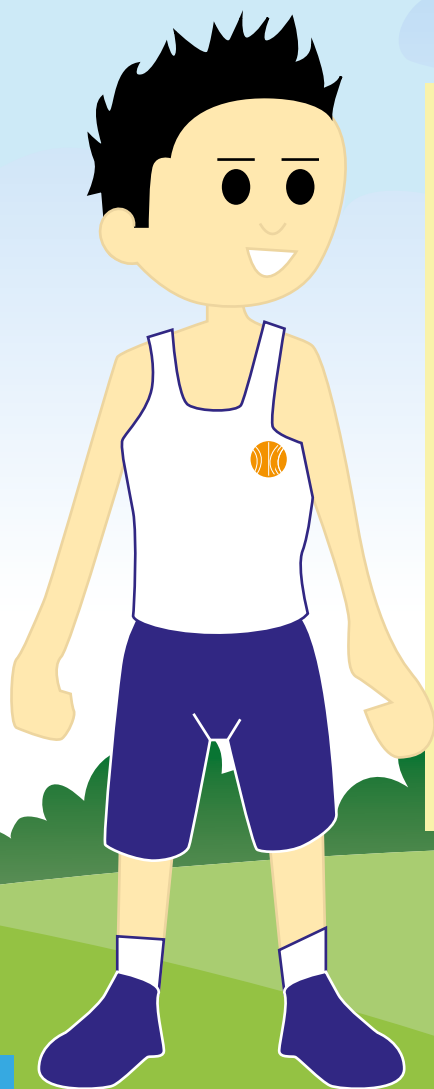
El compromiso de tal estamento fue primordial para que los docentes se involucraran con el proyecto, con las actividades y tareas de este, tanto así que la socioafectividad estuvo a la orden del día en las reuniones institucionales y se instauró como un aspecto a tener en cuenta en el planteamiento de proyectos y actividades escolares.

Al respecto, se logró poner sobre la mesa la socioafectividad en proyectos como el de “la media fortalecida”, a tal punto que se constituyó en uno de los componentes a tener en cuenta en la construcción de la propuesta curricular de dicho proyecto. Fruto de ello, se propuso en reuniones de Consejo Directivo tener un componente netamente socioafectivo en la malla curricular y se plantearon competencias propias para este componente junto con sus respectivos desempeños de comprensión. A partir de estas acciones se ha ido visibilizando la socioafectividad y su apuesta a nivel institucional, lo que se ha reflejado también en prácticas docentes que no se limitan a acciones aisladas.

Como parte de las discusiones acerca de cómo involucrar lo socioafectivo en la escuela surgió la idea de un núcleo común que articule las propuestas de los docentes que atienden a las especificidades de los estudiantes según el ciclo y el área específica. Dada la situación social del entorno de la institución, se decidió tomar a la violencia como temática articuladora y por demás pertinente para la situación de la institución. Así pues, se pensaron actividades y propuestas de aula que trataran dicha temática, sin desconocer ni hacer a un lado los temas y contenidos disciplinares. Entre tanto, se trabajaron propuestas por ciclo: en ciclos uno y dos, se abordó el asunto de la producción

textual estudiantil y, alrededor de esta, los aspectos que denotaban tensiones y conflictos; en los ciclos tres y cuatro se trataron aquellos aspectos de la construcción de identidad que se desplegaban en contextos y términos violentos (por ejemplo, la identidad que se construye a partir de la pertenencia a una barra de un equipo de fútbol) y cómo estos se constituyen en aspectos que pueden tener consecuencias negativas en la sociedad, en la institución y en lo personal; en el ciclo cinco se relacionaron las temáticas por áreas con aspectos sociales de una mayor magnitud, como las guerras mundiales, sus causas y consecuencias, la novela como reflejo de sociedades en conflicto, el internet como un elemento que lleva la violencia a otro plano, etc.

En definitiva, los docentes y la institución misma se encuentran en ese proceso de volver parte de su cotidianidad la reflexión sobre lo socioafectivo, con posibilidades importantes en cuanto a su impacto en las prácticas educativas, el clima escolar y el entorno social.



## RETO PEDAGÓGICO

¿Qué podemos hacer como docentes del Distrito para construir comunidad académica y comprometernos en desarrollar un ejercicio pedagógico transformador e innovador, que aporte como experiencia significativa en el campo de la didáctica de la enseñanza de las matemáticas?

## 5. RECOMENDACIONES

La reflexión sobre cómo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas no solo intervienen factores de tipo cognitivo, psicológico o metodológico, sino también aspectos sociales y culturales que influyen en la actitud y la formación social de los estudiantes, permite empezar a identificar el papel de la matemática en la formación integral.

Aprender a pensar implica pensar sobre sí mismo (aprender a ser), pensar sobre los otros (aprender a vivir juntos), pensar en qué y cómo se debe aprender (aprender a conocer) y pensar en materializarlo (aprender a hacer). O dicho más precisamente, pensar sobre el ser supone adelantar acciones pedagógicas tendientes a:

- Pensar sobre aprender a vivir juntos, lo cual implica el reconocimiento y la valoración de la multiculturalidad en las matemáticas y el respeto de la diversidad de pensamientos matemáticos y concepciones de mundo. De igual manera, implica un aprendizaje sobre la consecución de valores como la persistencia, la paciencia, el esfuerzo, la resiliencia, necesarios para adelantar el proyecto de vida y las relaciones con la comunidad.
- Pensar sobre aprender a conocer, lo cual implica identificar y respetar otras lógicas y diferentes organizaciones matemáticas o culturales, surgidas en el mundo bajo otras condiciones y circunstancias. También implica acrecentar el saber matemático, al incorporar al aula los saberes extraescolares y los saberes previos de los estudiantes, que muchas veces tienen fuentes culturales variadas. Se trata de entender las matemáticas como una actividad humana de razonamiento, basada en una contrastación continua con la realidad, y de reflexionar sobre cómo transformarla para hacerla más asequible a la naturaleza humana.
- Pensar en aprender a hacer, lo cual implica consciencia de la ocurrencia de actividades matemáticas de manera transcultural, como contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar, que tienen en su esencia una conexión con los procesos generales, los conocimientos básicos y los diferentes contextos señalados en la estructura curricular presentada, es decir con un mundo formal matemático.

Las consideraciones sobre el aprendizaje de la matemática evolucionan hacia los campos de la lógica, la argumentación y la resolución de problemas. Por tanto, enseñar a pensar para resolver problemas propios de la vida es el foco a tener en cuenta en las prácticas pedagógicas de esta área.

Por lo anterior, la consideración del alcance, en el área de matemática, va más allá de las comprensiones de lo numérico, llega hasta la aplicación de criterios sociales y debería estar inspirada en los siguientes principios:

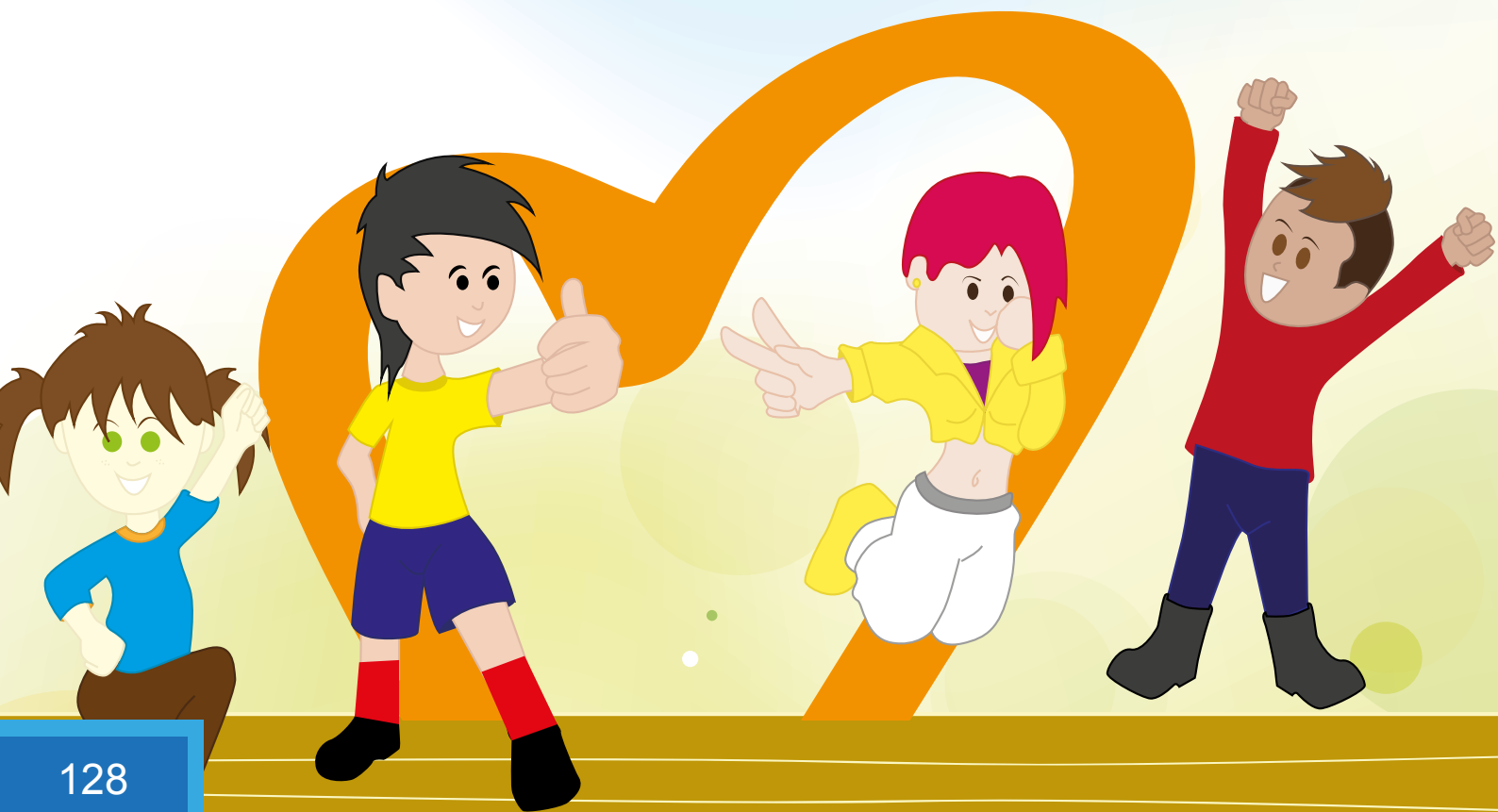
- Aprender los procesos matemáticos de manera integral, estructurada y sistémica desde el principio, privilegiando los aspectos

nucleares para consolidar aprendizajes e ir construyendo gradualmente.

- Aprovechar todos los escenarios de la ciudad y todos los dispositivos de las tecnologías de información y comunicación.
- Establecer prácticas pedagógicas que focalicen el análisis y la resolución de problemas en diferentes contextos de la vida cotidiana.
- Promover la formulación de preguntas y su categorización conceptual.
- Reconocer la gama de valores personales y ciudadanos que se ponen en juego al interactuar con otros en el abordaje de problemáticas tales como la responsabilidad y la participación.

• Valorar, en los procesos desarrollados, todos los aspectos del ser y el saber, para consolidar una formación integral.

- Para el desarrollo de metodologías en matemática, tener muy en cuenta el aspecto socioafectivo, reflejado en el adecuado manejo de temores, expectativas, situaciones y circunstancias que pueden (o no) hacer sentir a gusto al estudiante frente a las matemáticas, es decir facilitar (o bloquear) el aprendizaje.
- Dar preferencia a prácticas pedagógicas como ambientes y centros de interés, que integren aspectos diversos e inclusivos, donde se aproveche la riqueza de la diferencia, se genere tranquilidad, confianza y autonomía para promover aprendizajes integrales que propendan por el buen vivir.



## BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, H. & PARRA, A. 2009. Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* 2(1). 69-74. Disponible en <http://www.etnomatematica.org/v2-n1-febrero2009/blanco-parra.pdf>, consultado el 2 de septiembre del 2013.

DEVLIN, K. *Mathematics: "The Science of Patterns"*. En: EUCLID, *Opera omnia*, ed. J. L. Heiberg. Scientific American, Nueva York.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). 2003. *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. En: *Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* MEN.

Facultad de Educación EYE. Sección Gestión de Currículo. 2009. *Evaluación de los aprendizajes matemáticos*. Mendoza (Argentina).

FLORES, A. 2002. *Evaluación constructiva en matemáticas. Pasos prácticos para profesores* (trad.). Grupo Editorial Iberoamérica, México.

GODINO, J. D., BATANERO, C. & FONT, V. 2004. "Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas". En: *Didáctica de las matemáticas para maestros*.

GÓMEZ-CHACÓN, I. M. 2000. *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea, Madrid.

KILPATRICK, J. 1998. *Memorias del seminario Técnicas de Evaluación para Profesores de Matemáticas de Secundaria*. En: J. KILPATRICK, P. GÓMEZ & L. RICO (ed.), *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas*. Evaluación. Universidad de los Andes, Bogotá.

KILPATRICK, J. 1998. *Memorias del seminario Técnicas de Evaluación para Profesores de Matemáticas de Secundaria*. En: J. KILPATRICK, P. GÓMEZ & L. RICO (ed.), *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas*. Evaluación. Universidad de los Andes, Bogotá.

*Mathematical Competencies and Learning of Mathematics: The Danish KOM Project*. Disponible en [http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical\\_Competencies\\_and\\_the\\_Learning\\_of\\_Mathematics.pdf](http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Competencies_and_the_Learning_of_Mathematics.pdf), consultado en agosto del 2013.

MIÑANA, Carlos. *Interdisciplinariedad y currículo*. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/1411/3/02CAPI01.pdf>, consultado el 5 de marzo del 2013.

MORÍN, E. 1999. "Inter-poli-trans-disciplinariedad". En: *La mente bien ordenada. Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Seix-Barral, Barcelona, pp. 147-159.

National Council of Teachers of Mathematics. 1991. Professional Standards for Teaching Mathematics. NCTM, Reston.

NEIRA MORA, V. Interdisciplinariedad en la enseñanza de la matemática. Disponible en <http://www.dsc.cl/attachments/article/585/INTERDISCIPLINARIEDAD%20EN%20LA%20%20ENSE%20ANZA%20DE%20LA%20MATEMATICA.pdf>, consultado el 5 de marzo del 2013.

ROMERO, I. & GÓMEZ, P. Módulo cinco, análisis de actuación. Disponible en [http://funes.uniandes.edu.co/2107/1/Apuntes\\_Modulo5.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/2107/1/Apuntes_Modulo5.pdf), consultado en octubre del 2013.

Secretaria de Educación Distrital (SED). Cartilla Reorganización Curricular por Ciclos. Disponible en [http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas\\_educativas/ciclos/Cartilla\\_Reorganizacion\\_Curricular%20por\\_ciclos\\_2da\\_Edicion.pdf](http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/Cartilla_Reorganizacion_Curricular%20por_ciclos_2da_Edicion.pdf), consultado el 28 de abril del 2013.

Secretaria de Educación Distrital (SED). 2013. Documento sobre Desarrollo Socioafectivo, RCC. Bogotá.

Secretaria de Educación Distrital (SED). 2011. Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos. Vols. 1 y 3.

SEGURA, D. 2013. Constructivismo radical. Disponible en <http://www.dino-segura.com/Constructivismo-Radical>, consultado el 28 de agosto del 2013.

VASCO, C. Reflexiones sobre la didáctica escolar. Disponible en <http://www.>

[eleducador.com/revistas/132-articulo-revista-eleducador-numero-2-entrevista-a-carlos-eduardo-vasco-reflexiones-sobre-la-didactica-escolar.html](http://eleducador.com/revistas/132-articulo-revista-eleducador-numero-2-entrevista-a-carlos-eduardo-vasco-reflexiones-sobre-la-didactica-escolar.html), consultado el 2 de junio del 2013.

WALLERSTEIN, I. 2001. Abrir las ciencias sociales. Siglo XXI, México D. F.

## CIBERGRAFÍA

[http://ing.unne.edu.ar/Matem\\_diccion/p1105\\_historia\\_de\\_%20la\\_matematica.pdf](http://ing.unne.edu.ar/Matem_diccion/p1105_historia_de_%20la_matematica.pdf)

[http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)  
[http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)

[http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR\\_EDUCATIVO/PLAN\\_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/PLAN_SECTORIAL/2013/Bases%20Plan%20Sectorial%20Educacion%20DEF%2024072013.pdf)

[http://www.sedbogota.edu.co/Aplicativos-SED/Centro\\_Documentacion/anexos/publicaciones\\_2004\\_2008/99198-Pensamiento-mate\\_bja.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/Aplicativos-SED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamiento-mate_bja.pdf)

[http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion\\_inicial/Procesos\\_conjuntos/2011/Lineamiento\\_Pedagogico\\_Curricular\\_Educacion\\_Inicial.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Procesos_conjuntos/2011/Lineamiento_Pedagogico_Curricular_Educacion_Inicial.pdf)

[http://ipn.pedagogica.edu.co/file.php/71/Matematicas\\_ICFES.pdf](http://ipn.pedagogica.edu.co/file.php/71/Matematicas_ICFES.pdf)

[http://www.youtube.com/watch?v=OELe\\_HcUL4s](http://www.youtube.com/watch?v=OELe_HcUL4s)

<http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%202%20c%203.pdf>

<http://medull.webs.ull.es/pedagogos/DECROLY/decroly.pdf>

<http://www.idep.edu.co/pdf/revista/Revista23.pdf>

<http://www.redacademica.edu.co/archivos/>

[redacademica/colegios/politicas\\_educativas/ciclos/Cartilla\\_Reorganizacion\\_Curricular%20por\\_ciclos\\_2da\\_Edicion.pdf](http://www.redacademica.edu.co/colegios/politicas_educativas/ciclos/Cartilla_Reorganizacion_Curricular%20por_ciclos_2da_Edicion.pdf)

[http://ing.unne.edu.ar/Matem\\_diccion/p1105\\_historia\\_de\\_%20la\\_matematica.pdf](http://ing.unne.edu.ar/Matem_diccion/p1105_historia_de_%20la_matematica.pdf)

<http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales>

[http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx\\_magazine/triada\\_01.pdf](http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/triada_01.pdf)

[http://www.revistaeducacion.educacion.es/re2011/re2011\\_03.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re2011/re2011_03.pdf)

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/bibliotecav/pigmalion.pdf>

<http://funes.uniandes.edu.co/751/1/estudio.pdf>





**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO**  
SUBSECRETARÍA DE CALIDAD Y PERTINENCIA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN PREESCOLAR Y BÁSICA  
AVENIDA EL DORADO NO. 66-63  
PBX: 324 1000 EXT. 2113 Y 1415  
[www.educacionbogota.edu.co](http://www.educacionbogota.edu.co)