

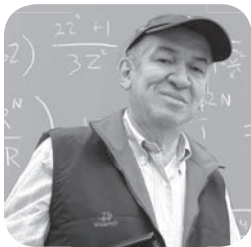
# COMPARTIR SABERES

PROPUESTA DIDÁCTICA

## El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

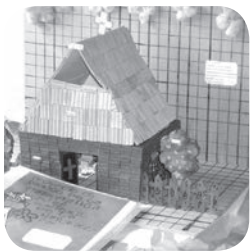


## CONTENIDO



**PERFIL DEL MAESTRO**  
Perfilando mi práctica

4-7



**PROPUESTA DIDÁCTICA**  
El mundo de la matemática en  
el contexto de la naturaleza

8-13



**UN DÍA DE CLASE**

14-21



Entrevista con el profesor  
Oscar Colonia Alcalde

POR: MARINA ORTIZ Y MARCO FERIA

22-29

### FUNDACIÓN COMPARTIR

PRESIDENTE  
PEDRO GÓMEZ BARRERO

VICEPRESIDENTE  
LUISA GÓMEZ GUZMÁN

CONSEJO DIRECTIVO  
EDUARDO ALDANA VALDÉS  
JÜRGEN HAAS LOCK  
IGNACIO DE GUZMÁN MORA  
JORGE CÁRDENAS GUTIÉRREZ  
EDUARDO VILLATE BONILLA  
CARLOS PINZÓN MONCALEANO  
HUMBERTO VEGALARA ROJAS  
MARGARITA VIDAL GARCÉS  
JOSÉ LUIS VILLAVECES CARDOSO

GERENTE GENERAL  
ISABEL SEGOVIA OSPINA

SUBGERENTE GENERAL  
ALBA LUCÍA GÓMEZ VARGAS

GERENTE EDUCACIÓN  
PATRICIA CAMACHO ÁLVAREZ

DIRECTOR INSTITUCIONES EDUCATIVAS  
JAVIER POMBO RODRÍGUEZ

COORDINADORA COLEGIOS  
MARTHA PATRICIA ROMERO

DIRECTORA PREMIO COMPARTIR  
LUZ AMPARO MARTÍNEZ RANGEL

### COMPARTIR SABERES

FUNDACIÓN COMPARTIR  
FUNDACIÓN SM  
BRITISH COUNCIL

DIRECCIÓN EDITORIAL  
MARÍA ISABEL NOREÑA B.

AUTOR  
MAESTRO OSCAR COLONIA  
ALCALDE

ASESORES  
MARINA ORTIZ LEGARDA  
MARCO ANTONIO FERIA URIBE

DIRECCIÓN DE ARTE  
ROCÍO DUQUE S.

CORRECCIÓN DE ESTILO  
CONSTANZA PADILLA

ISBN: XXX  
IMPRESO EN COLOMBIA/PRINTED IN COLOMBIA  
NOMOS IMPRESORES  
BOGOTÁ, D. C. 2012

## EDITORIAL

Con el propósito de apoyar el proceso de mejoramiento de la calidad de la educación preescolar, básica y media, y convencida de que son los maestros el eje de la calidad educativa, la Fundación Compartir creó en 1999 el Premio Compartir al Maestro con el ánimo de promover una más justa valoración social de la profesión docente, apoyar y estimular su profesionalización y rendir un homenaje a los maestros sobresalientes del país.

En catorce años que lleva el Premio, se han recibido más de 22.000 experiencias pedagógicas de maestros de diferentes regiones del país, de las cuales 188 han merecido un especial reconocimiento. La socialización de las experiencias es una responsabilidad que la Fundación Compartir viene cumpliendo y que refuerza con la entrega de estas tres cartillas que realiza en alianza con Ediciones SM y el British Council.

Esta nueva serie de publicaciones presenta, en formato impreso y digital, las propuestas pedagógicas de tres maestros que a través de la enseñanza de inglés, lenguaje y matemáticas, exploraron caminos que motivaron a sus estudiantes a conocer la disciplina, a buscar respuestas por sí mismos, a relacionar el entorno con sus saberes y a trabajar en equipo. Las tres experiencias son:

a) **“Exploring students’ perceptions and identity in the designing of didactic material for English language learning”** (Explorando las percepciones e identidad de los estudiantes en el diseño de material didáctico para el aprendizaje del Inglés) de la profesora Clara Inés Sierra Ramírez de Moniquirá, Boyacá. Área de inglés 2010. Maestra finalista, ganadora del premio “Mejor propuesta a la enseñanza en inglés” del British Council y maestra destacada en el Premio Regional Boyacá.

b) **“El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza”** del profesor Oscar Colonia Alcalde de Roldanillo, Valle del Cauca. Área de matemática 2011. Maestro finalista, ganador del premio “Camino a la Excelencia” de la Fundación Compartir y maestro destacado en el Premio Regional Valle del Cauca.

c) **“Proyecto de lectura y escritura”** del profesor Carlos Alberto Beltrán Gómez de Bogotá. Área de lenguaje 2011. Maestro nominado y ganador del premio “Mejor propuesta a la enseñanza de lenguaje” de la Fundación SM.

En cada una de estas cartillas se encuentra la práctica pedagógica del maestro en su salón de clase a partir de su biografía y de la propuesta que desarrolla, una entrevista que profundiza la experiencia y el análisis de una observación de aula. Las tres experiencias cuentan con las reflexiones de expertos que complementan las prácticas pedagógicas.

Esperamos que esta sea una herramienta de trabajo que motive a todos los maestros de Colombia a la reflexión sobre las prácticas pedagógicas y que contribuya a generar mecanismos de cooperación entre maestros a través del intercambio de experiencias.

Por último, queremos agradecer a los maestros, a los expertos que apoyaron las propuestas, Rosa María Cely Herrera en inglés, Marina Ortiz Legarda y Marco Antonio Feria Uribe en matemáticas y Catalina Roa Casas y Mauricio Pérez Abril en lenguaje y a nuestros aliados por la confianza depositada en nosotros. ■



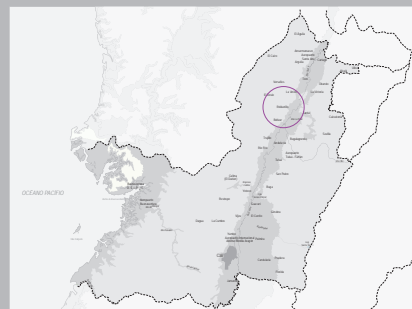


MAESTRO  
FINALISTA

PREMIO  
CAMINO A LA  
EXCELENCIA

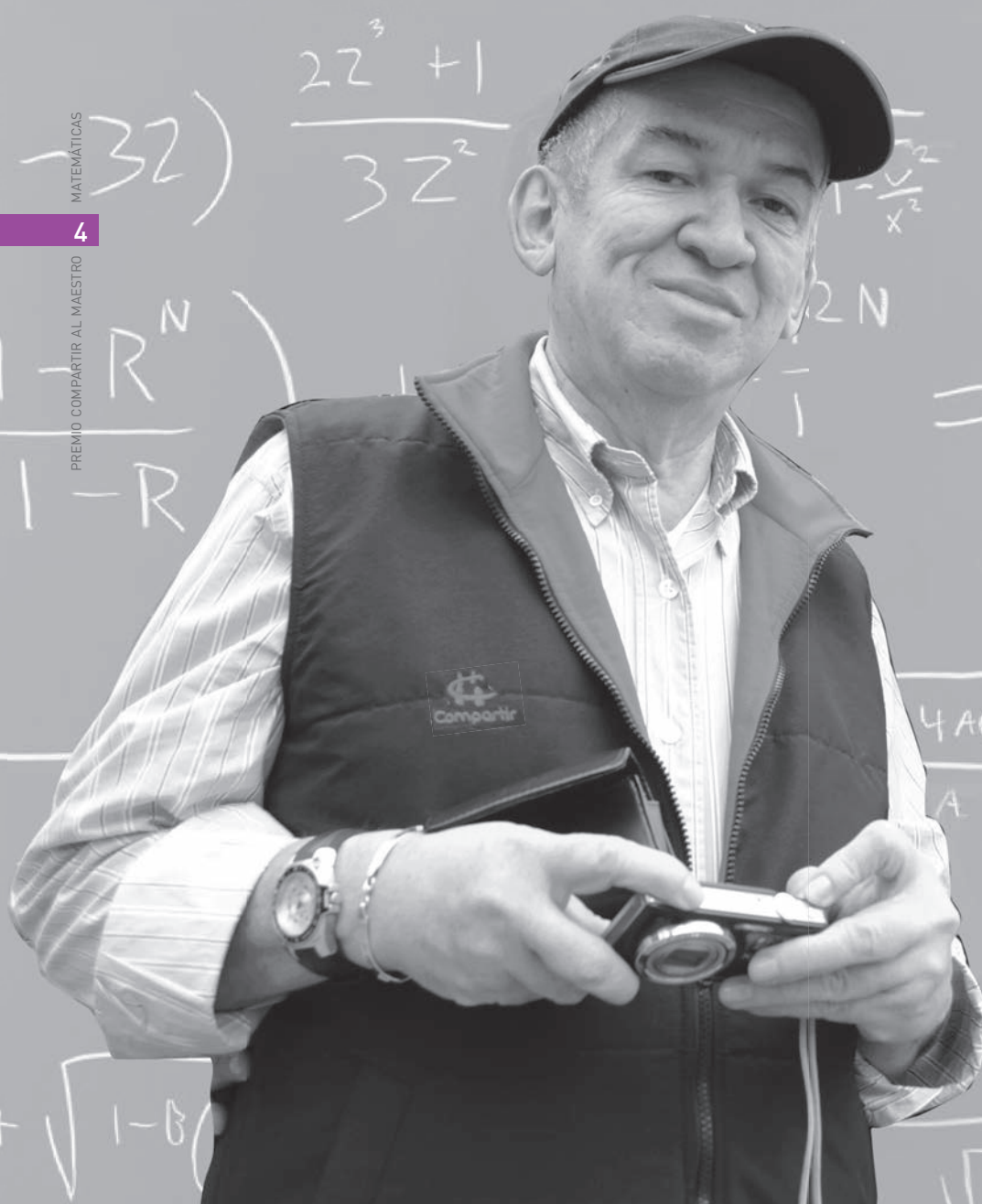
2011

MATEMÁTICAS



ROLDANILLO, VALLE DEL CAUCA

# OSCAR COLONIA ALCALDE



MATEMÁTICAS

4

PREMIO COMPARTIR AL MAESTRO

#### TÍTULO DE LA PROPUESTA

El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

#### DOCENTE

Oscar Colonia Alcalde

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

Licenciado en Contaduría; especialista en Docencia Universitaria

#### CORREO ELECTRÓNICO

oscarcol55@gmail.com

#### TELÉFONOS

2-229 75 95 - 3162562369

#### INSTITUCIÓN

Normal Superior Jorge Isaacs, Roldanillo, Valle

#### RECTORA

Ana María Rodríguez Lozano

#### CORREO INSTITUCIONAL

anirol056@yahoo.es

#### SECTOR

Oficial

#### GRADOS EN LOS QUE SE APLICA LA PROPUESTA

6.º a 10.º

#### NÚMERO DE ESTUDIANTES

200 aproximadamente

#### ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO

1 y 2

#### LA EXPERIENCIA

*El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza es un proyecto pedagógico que se propone transformar las actitudes de los estudiantes hacia el estudio de la disciplina, mediante un enfoque innovador que se caracteriza por la búsqueda de una relación constructiva entre ellos y el mundo circundante, en un proceso que debe permitirles su propia construcción como sujetos de aprendizaje; es lo que el profesor llama "revolución copernicana".*

El proyecto usa contextos urbanos y rurales para potenciar el aprendizaje de las Matemáticas, por lo que su aplicación resulta viable en los diferentes niveles y ámbitos educativos.

# El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

## PERFILANDO MI PRÁCTICA

**M**I INCLINACIÓN POR LAS MATEMÁTICAS se inició en mi infancia, cuando pude establecer la relación del saber con el hacer. De niño veía como mi papá resolvía problemas de la cotidianidad con unos pocos conocimientos matemáticos. Él era dueño de terrenos dedicados a los cultivos de pancoger como soya, fríjol, maíz, y era notoria su habilidad para hacer cálculos sobre medidas de la tierra y para hacer conversiones de una unidad a otra; él decía que no necesitaba haber estudiado mucha matemática, sino que aplicaba su propio algoritmo. Actualmente soy consciente de lo que sucedía en esos momentos, cuando pude hacer la comparación de las matemáticas disciplinares enseñadas en la escuela, que se proyectan en forma ortodoxa, ya que privilegian el resultado como único e irrefutable, con las matemáticas aplicadas por mi papá en una forma experiencial y con un gran sentido pragmático.

Cuando cursé mis estudios en primaria y secundaria, mis resultados académicos en Matemáticas eran muy buenos; en eso mi papá era muy estricto, pero la que estaba más pendiente de nuestros estudios y nuestras tareas era mi mamá. Esto me ayudó a cogerle cariño al estudio en general, y en particular a las Matemáticas; a pesar de que estábamos



**Génesis de mi formación.**  
*Dos grandes ideas dan origen a mi quehacer pedagógico en relación con la matemática. Por un lado, el saber matemático que circulaba en mi hogar, y por otro, los saberes de otras disciplinas y profesiones como la Economía, el comercio, la contabilidad, entre otros. ”*

inmersos en un modelo conductista que enfatizaba sobre todo en la memoria. De todas maneras, tomé la decisión de cursar la licenciatura en Comercio y Contaduría y después hice estudios en Economía e Ingeniería Industrial que me ayudaron a vivenciar el saber matemático en una forma inter, intra y multidisciplinaria.

Aparecieron entonces dos aspectos iniciales para la génesis y desarrollo de la propuesta: por un lado, el saber matemático no formalizado que circulaba en mi hogar, y por otro, los saberes de otras disciplinas y profesiones que hoy como profesor las transfiero en tanto elementos esenciales que marcan mi vida.

El relato de la génesis y los comienzos de algo que se va estructurando, supone considerarlos metafóricamente *“como espejos que al caer en el acto de reflexión generan muchas fisuras que reflejan múltiples imágenes, en las cuales nos reconocemos, nos asombramos ante nosotros mismos, profundizamos en la naturaleza de nuestro ser, de nuestro hacer y posiblemente de nuestro saber con el propósito de acercarnos a la meta de nuestra vida”* (tomado de: <http://oscarcol.blogspot.com/2008/09/una-mirada-historica-nuestra-vida.html>). Lo menciono en este punto porque para mí en el momento en que se toma la decisión de transformar la práctica, lo primero que se debe adecuar y renovar es la mente y luego llegan las satisfacciones personales, pero también comienzan a presentarse grandes dificultades y obstáculos que en algún momento se piensa que son insalvables.

### MAESTROS QUE INFLUYERON EN MI FORMACIÓN

Otro aspecto importante que incidió en mí fue el estudio de educación matemática; en primer lugar, me permitieron tomar conciencia de que el maestro de Matemáticas debe conocer algunos principios de la psicología evolutiva, que le ayudan a tener algunos presupuestos sobre los niveles de desarrollo intelectual de los estudiantes. Igualmente, el encuentro con grandes maestros del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle me llevaron a tener una mirada **prismática** de las Matemáticas; la influencia vino sobre todo de uno de ellos, quien marcó un importante reto en mis metas, al realizar transposiciones didácticas a través de las cuales relacionaba las matemáticas con la música, con la literatura, con la poesía y con la historia. El maestro **Luis Recalde** movilizó todas mis inquietudes, pues con sus conferencias empecé a identificar todos aquellos factores que intervienen y hacen posible que las Matemáticas se enseñen y se aprendan, y que si se aborda el saber matemático desde la perspectiva constructivista, dicho saber debería ser siempre contextual.

En segundo lugar, entendí que es importante asumir las Matemáticas como una ciencia polivalente, que se plantea desde diferentes objetivos a través del tiempo, una ciencia intensamente cambiante; además, en los últimos años la matemática escolar le ha restado importancia a la enseñanza de la Geometría lo que ha privilegiado el enfoque aritmético y algorítmico.

Los estudios realizados me llevaron, además, a tener una aproximación con el concepto de **didáctica** teniendo como referente a Brousseau; a partir de este planteamiento fue posible inferir que es necesario plantear unos retos a nivel didáctico, que son la concreción de un imaginario, al que durante varios años le había buscado aproximaciones y posibles respuestas.



*Los maestros en su quehacer, metafóricamente hablando, son “...como espejos que al caer en el acto de reflexión generan muchas fisuras que reflejan múltiples imágenes, en las cuales nos reconocemos, nos asombramos ante nosotros mismos, profundizamos en la naturaleza de nuestro ser, de nuestro hacer y posiblemente de nuestro saber con el propósito de acercarnos a la meta de nuestra vida. ”*

Por otro lado, después de realizar la especialización en Docencia Universitaria, obtuve los elementos necesarios para encontrar la manera de formular una propuesta matemática que recogiera todas las expectativas que habían surgido desde que inicié la profesión de maestro.

A todo esto se sumó mi trabajo como docente universitario al orientar las asignaturas Matemática básica y Álgebra lineal en facultades de Educación e Ingeniería; Fundamentos Matemáticos y Matemáticas Comerciales en los programas de Contabilidad y Costos, y Secretariado Ejecutivo Sistematizado a nivel de técnico profesional. Con esta experiencia, además de proyectarme en mi profesión, fortalecí mi conciencia de la necesidad de una mayor fundamentación en el estatuto epistemológico de la disciplina matemática.

En mis estudios me encontré con otro maestro muy importante que me ayudó con su discurso y su interés en mi proyecto, al plantearme algo fundamental en el desarrollo de cualquier cambio: la interpretación de la estructura de una propuesta con una base o soporte filosófico y epistemológico. En este aspecto, el maestro **Jairo Henry Arroyo** fue determinante para empezar la lectura de Foucault, Bourdieu, Passeron, Lakatos, Kuhn, Kant, entre otros; estas lecturas se tradujeron en ensayos que el mismo maestro leía y comentaba, alentándome a continuar escribiendo. Fue así como los encuentros con la epistemología me permitieron concebir el proyecto de Matemáticas como una propuesta que se proyecta en la vía de un cambio en el aprendizaje del saber matemático.

## MI SUEÑO COMO DOCENTE

En el momento actual de desarrollo del proyecto *El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza*, he comprendido que mi propuesta de innovación, a pesar de haber enfrentado muchas dificultades, me ha reportado satisfacciones tanto personales como profesionales e institucionales; pero, sobre todo la propuesta despierta en mí muchas ilusiones y expectativas que se ajustan a lo que encontramos en el mundo de Jung: *“El mundo en el cual el yo está abierto a la naturaleza: la tierra, el sol, la luna y sobre todo también a la noche, a los sueños... es decir el mundo donde también es válido inventar, amplificar o disminuir, hablar de algo que aún no ha sucedido, pero que hemos empezado a imaginar, a soñar, un mundo donde magos, alquimistas y dioses se pasean entretejiendo realidades”* (Alegoría de Leer n.º 26, Robledo, A. y Peña, L., Historia de vida de un maestro rural, Bogotá, Editorial Guadalupe 183, Fundación Fes).

## MI PARTICIPACIÓN EN EL PREMIO COMPARTIR AL MAESTRO

Mi primera inscripción en el Premio fue en el año 2001 debido a una sugerencia del rector, Luis Carlos Llanos. A partir de ese año he ajustado mi experiencia con los aportes de los evaluadores y la he enviado durante diez años consecutivos, porque me parece que es una excelente oportunidad de aprender y dar a conocer a otros maestros los enfoques, el proceso del proyecto y los resultados obtenidos. Además, esta participación me ha servido de respaldo para socializar el trabajo con estudiantes del ciclo complementario de la Normal como un aporte interesante en su formación como futuros maestros de Matemáticas. ■



**Maestros que forman maestros.** *La influencia de un maestro traspasa los límites del conocimiento; llega al espíritu, motiva y proyecta importantes retos y metas. Mi maestro relacionaba las Matemáticas con la música, con la literatura, con la poesía, con la historia. Hoy trabajo de una forma similar.”*





MAESTRO  
FINALISTA

PREMIO  
CAMINO A LA  
EXCELENCIA

2011  
MATEMÁTICAS

OSCAR COLONIA  
ALCALDE  
Roldadillo,  
Valle del  
Cauca



*La estructura de la propuesta me permite interpretar su arquitectura.*”

## El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

### INQUIETUDES QUE PERFILARON LA PROPUESTA

Las preguntas que dieron origen a la propuesta fueron: ¿Por qué los estudiantes le tienen fobia a las Matemáticas escolares? ¿Qué factores influyen en la poca significación y sentido que los

estudiantes encuentran en ellas? ¿Por qué los estudiantes solo escriben lo que el maestro dicta o escribe en el tablero? ¿Cómo hacer de las matemáticas una situación de interacción permanente en el aula de clases? ¿Cómo relacionar lo que se lee y lo que se escribe con el aprendizaje matemático? <sup>(1)</sup> Por esta razón, la propuesta que diseñé y que se denomina *El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza* tiene como objetivo que los estudiantes desarrollen procesos que los lleven a comprender y construir sentido a los saberes matemáticos implícitos en su mundo cotidiano; de esa manera, además, se valora la educación matemática como un proceso que permite el desarrollo integral de los actores escolares en la Escuela Normal Superior Jorge Isaacs.

### PRINCIPALES ELEMENTOS CONCEPTUALES

La propuesta se desarrolla conceptualmente en cuatro vías: a) la vía **cartesiana**, constituida por los fundamentos que le dan sentido a lo matemático; b) la vía **psicológica**, que da cuenta de

la forma como se aprende y como se logran procesos de autoevaluación y autoregulación por medio del propio aprendizaje, haciendo evidentes las fortalezas y debilidades; c) la **vía de la lógica**, que posibilita la formulación de conceptos en forma de proposiciones; d) la vía **del mundo de la vida**, formada por el contexto natural de la escuela.

<sup>(1)</sup> El interés inicial del maestro se ubica en el plano emocional-afectivo, ya que hace alusión a la actitud de sus estudiantes ante el aprendizaje de las Matemáticas y, de manera implícita, relaciona dicha actitud con su historia escolar. Ese primer interés se enriquece durante la reflexión con las preguntas que el docente empieza a plantearse en torno a la posibilidad de asumir desde las matemáticas ámbitos tan importantes y a la vez tan disímiles como la construcción de sentido para el conocimiento matemático escolar, el desarrollo de la competencia lingüística y comunicativa y la formación de la autonomía en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.



De las cuatro vías mencionadas, la cartesiana se toma como fundamento del contenido disciplinar de la propuesta, por lo que en dicha vía se tienen en cuenta dos aspectos básicos en el desarrollo didáctico: los fundamentos teóricos, referidos principalmente a los aportes de los matemáticos a través de la historia, y los *procedimientos matemáticos* propiamente dichos, que tienen que ver con el análisis, interpretación y codificación de situaciones problema, así como con el empleo de diferentes niveles de representación y diferentes métodos de solución, como el geométrico, el cartesiano, el trigonométrico y los sistemas de ecuaciones.

El proyecto está conformado por cuatro unidades temáticas, cada una de las cuales se cristaliza en un plan curricular o plan de aula llamado **Plan estratégico para el desarrollo de la unidad temática**; las unidades se trabajan una por cada período académico e incluyen: a) Núcleo temático, relacionado con el conocimiento de la ciencia y la tecnología, que es parte del PEI; b) Descripción de cada una de las secciones de los tres pilares básicos (ver siguiente subtítulo); c) Grados en los que se aplica; d) Evaluación de la unidad temática.

## ESTRUCTURA EXTERNA DE LA PROPUESTA

La propuesta tiene una estructura externa conformada por tres pilares básicos: Relatoría, Dibujo y Maqueta y cada uno de esos pilares tiene su propia estructura interna. **1)** La Relatoría está conformada por seis secciones: Fundamentos teóricos, Procedimientos matemáticos, Creatividad, Formulación de proposiciones, Autoevaluación, Conclusiones. **2)** El Dibujo se asume a partir de tres momentos: Paisaje o referente contextual, Sistema de referencia (plano cartesiano), Manejo de la perspectiva en el dibujo. **3)** La Maqueta maneja para su elaboración las propiedades de la representación bidimensional y la recuperación de la tercera dimensión para volver a una mirada del paisaje inicial en una perspectiva tridimensional.<sup>[2]</sup>

La propuesta tiene una estructura externa conformada por tres pilares básicos: Relatoría, Dibujo y Maqueta y cada uno de esos pilares tiene su propia estructura interna. **1)** La Relatoría está conformada por seis secciones: Fundamentos teóricos, Procedimientos matemáticos, Creatividad, Formulación de proposiciones, Autoevaluación, Conclusiones. **2)** El Dibujo se asume a partir de tres momentos: Paisaje o referente contextual, Sistema de referencia (plano cartesiano), Manejo de la perspectiva en el dibujo. **3)** La Maqueta maneja para su elaboración las propiedades de la representación bidimensional y la recuperación de la tercera dimensión para volver a una mirada del paisaje inicial en una perspectiva tridimensional.<sup>[2]</sup>

<sup>[2]</sup> Los tres pilares básicos de la propuesta hacen referencia a estrategias cognitivas o formas de conocer que los seres humanos han empleado históricamente para acceder al conocimiento en general y al matemático en particular. Se destaca aquí lo relacionado con el empleo de niveles de representación del objeto de conocimiento, cuando se pasa de los objetos concretos al dibujo, a la maqueta y al lenguaje simbólico empleado en la relatoría. Este proceso implica pérdida y ganancia de elementos del aprendizaje, mientras se cumple la tarea de representar la acción en niveles cada vez más complejos; es lo que ocurre, por ejemplo, cuando se accede al lenguaje formal con el apoyo del lenguaje cotidiano en la solución de problemas, o cuando se ubica un dibujo libre en el plano cartesiano.

### ESTRUCTURA EXTERNA DE LA PROPUESTA

#### 1 LA RELATORIA

Seis secciones:

- I. Fundamentos teóricos
- II. Procedimientos matemáticos
- III. Creatividad
- IV. Formulación de proposiciones
- V. Autoevaluación
- VI. Conclusiones

#### 2 EL DIBUJO

Tres momentos:

- I. Paisaje o referente contextual
- II. Sistema de referencia (plano cartesiano)
- III. Manejo de la perspectiva en el dibujo

#### 3 LA MAQUETA

Representación bidimensional  
Perspectiva tridimensional

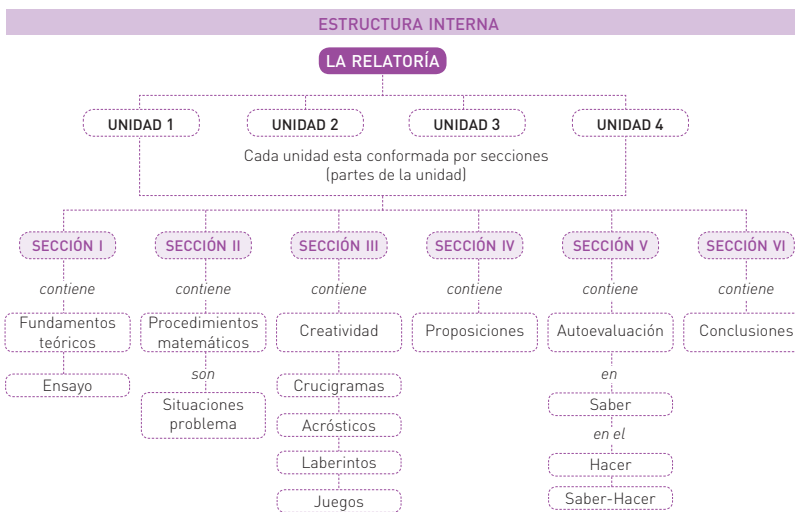


<sup>[3]</sup> En la relatoría aparece otro componente importante del proceso didáctico, que es el de poner en palabras las elaboraciones, comprensiones y saberes de los estudiantes, ya que la construcción de los relatos supone la ejercitación de las cuatro funciones lingüísticas propuestas por Michel Foucault, a saber: nominar, atribuir, articular y derivar.

**1 LA RELATORÍA.** Es un documento que los estudiantes realizan en equipo y que permite desarrollar en los niños, niñas y jóvenes, la posibilidad de escribir en la escuela; busca que los estudiantes se apropien de su trabajo escolar y no continúen con frases como “Profe, su materia es muy difícil”, “aquí le presento su trabajo”, las cuales muestran poca pertinencia académica y falta de compromiso con el trabajo escolar.

Por otra parte, la Relatoría implica escribir todo lo que se relaciona con el proyecto, es decir, el nombre del Paisaje que se ha contemplado inicialmente, los procedimientos para elaborarlo, los aportes del maestro, los aportes de los teóricos alrededor del tema, los análisis, interpretaciones y argumentaciones de los integrantes del equipo de trabajo, los registros en doble columna (procedimientos-análisis) que permiten determinar el paso de lo general a lo particular y viceversa, así como la construcción de proposiciones matemáticas y la autoevaluación de los integrantes del grupo. <sup>[3]</sup> [LEER MÁS EN LA VERSIÓN VIRTUAL](#)

<sup>[4]</sup> El trabajo en equipos cooperativos propicia una serie de interacciones entre sus integrantes y entre los grupos, que posibilitan el surgimiento y desarrollo de actitudes axiológicas de respeto por la palabra, consideración de las ideas de los demás, disposición a elaborar acuerdos fundamentados y respeto por la argumentación que se sustenta en hechos, conceptos y relaciones entre conceptos. Además, el trabajo en grupos, que el docente denomina equipos cooperativos o micro-sociedades, fortalece uno de los componentes principales de la propuesta pedagógica, el cual se relaciona con la oportunidad que tienen permanentemente los estudiantes de analizar y resolver problemas, al mismo tiempo que ejercitan su capacidad y aptitud para manejar las diferencias, llegar a acuerdos e identificar las mejores opciones de liderazgo entre los integrantes de los equipos; el interés de la propuesta en este aspecto de la formación de los estudiantes es primordial, por cuanto hace referencia a una de las dificultades mayores en dicho aspecto, la cual se ve reflejada en actitudes competitivas y poco solidarias.

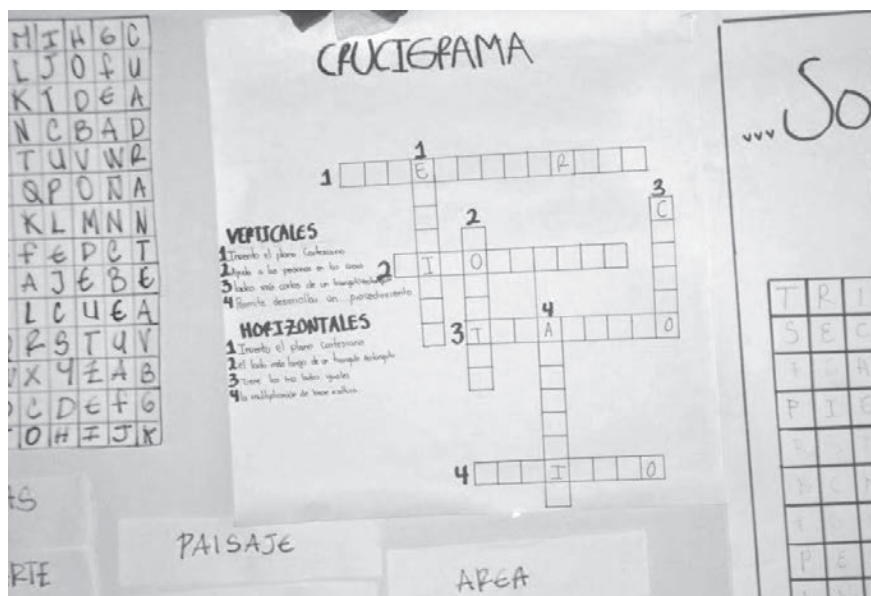


*Este pilar básico en el desarrollo de la experiencia tiene una estructura interna que está conformada por cuatro unidades temáticas desarrolladas en cada uno de los cuatro periodos académicos; igualmente, la Relatoría está conformada por seis secciones, que constituyen su estructura interna.*

**SECCIÓN I. Fundamentos teóricos:** teniendo en cuenta las competencias que se espera desarrollar, las herramientas matemáticas que se van a utilizar y algunos contenidos básicos, se les sugieren a los estudiantes los teóricos y matemáticos que pueden consultar, con el propósito de acceder a conceptos y aportes que permitan al equipo la construcción de un *mapa conceptual*; en este se traza una ruta que muestre la secuencia y organización de ideas básicas para la elaboración de un ensayo, en el que deben relacionarse teoría y práctica, haciendo énfasis en dicha aproximación que ha sido tradicionalmente dicotómica. [LEER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL](#)

**SECCIÓN II. Procedimientos matemáticos:** la sección se inicia con la formulación de una situación didáctica que establece una serie de condiciones, subprocesos y relaciones que permiten la interacción del equipo cooperativo con el dibujo y de sus miembros entre sí, lo cual genera tres clases distintas de situaciones que propician aprendizajes. <sup>[4]</sup>

[LEER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL](#)



**SECCIÓN III. Creatividad:** tiene por objeto acercar a los estudiantes con las Matemáticas desde la lúdica; en este espacio los estudiantes hacen sopas de letras, crucigramas, acrósticos, laberintos en 2D y 3D, juegos, grafitis matemáticos de tal manera que en todas y cada una de las actividades se reflejen los conceptos y procedimientos realizados en las secciones I y II y se avance en el desarrollo del pensamiento lateral.<sup>(5)</sup>

**SECCIÓN IV. Proposiciones:** en este espacio de la Relatoría, el equipo cooperativo debe formular frases matemáticas con sentido y significado, extrapoladas de la sección I, así como de los referentes teóricos de la sección II, y de los procedimientos aplicados en forma general o particular, pero con una adecuada precisión en la sintaxis. Las proposiciones se evalúan con el valor de verdad (Verdadero o Falso), lo que deriva en el análisis de la proposición y de la respuesta dada, y lleva al equipo de estudiantes a elaborar argumentaciones con fuerza matemática y a utilizar demostraciones simbólicas, referenciales o gráficas.<sup>(6)</sup>

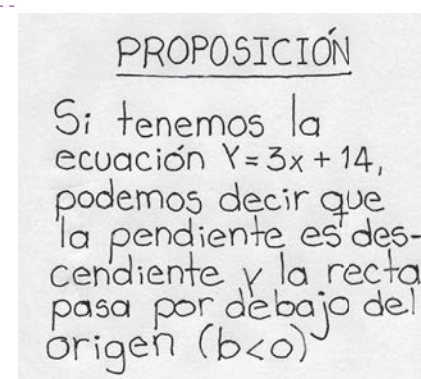
**SECCIÓN V. Autoevaluación:** cada equipo cooperativo la hace en forma individual desde el *saber*, es decir, desde lo que cada uno aprendió, y de las dificultades, avances y derivaciones de ese aprendizaje. Igualmente, la autoevaluación se lleva a cabo desde el *hacer*, valorando lo hecho en el dibujo y en los registros de la Relatoría; y, por último, una autoevaluación del *saber-hacer* que intersecta lo que se sabe con lo que se hace durante el desarrollo de la propuesta.

LEER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL

**SECCIÓN VI. Conclusiones:** los estudiantes hacen una síntesis de los aspectos esenciales de cada una de las secciones que conforman la unidad temática y que fueron registradas en la misma Relatoría, dando una mirada panorámica de lo esencial de cada sección, de modo que identifiquen la naturaleza de su aprendizaje y la forma como este se puede aplicar y derivar en otros contextos.

LEER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL

<sup>(5)</sup> El procedimiento didáctico se enriquece con la aparición de niveles que involucran destrezas, formas de razonamiento y elaboración de estrategias. Los tres ámbitos se combinan mediante el manejo de destrezas que pueden ser de tipo aritmético, geométrico o de medida; formas de razonamiento con las que se justifican procedimientos, se formulan hipótesis y se seleccionan argumentos pertinentes; y diseño de estrategias tendientes a dar respuesta a una situación problema; todo ello se manifiesta en el ejercicio creativo que propone el proyecto en esta sección.



<sup>(6)</sup> El ejercicio de formular proposiciones pone en juego la relación entre lenguaje y pensamiento e involucra, por un lado, el uso de palabras que tengan sentido, vale decir, palabras que implican conceptos, y por otro, la construcción gramatical con sentido y significado. En otras palabras, el uso de una sintaxis, una semántica, una pragmática y unas formas de argumentación pertinentes. La formulación de proposiciones matemáticas comporta, además, el inicio de un proceso que se va enriqueciendo paulatinamente con la enunciación de proposiciones compuestas mediante el empleo de conectivos lógicos, y con la habilidad de establecer valores de verdad de proposiciones que pueden ser conjunción, disyunción, negación, condicional o bicondicional de proposiciones simples.

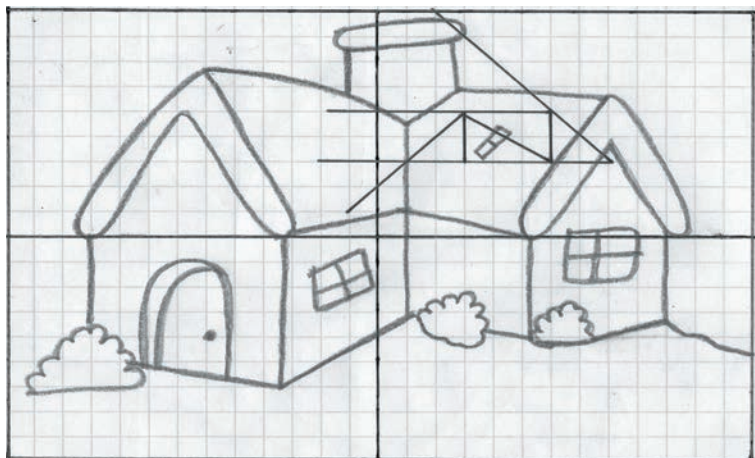
La estructura de esta parte del proyecto coincide con dos tipos de procesos: el que interpreta geoméricamente los fenómenos observados y el que favorece el desarrollo de la intuición geométrica; dicha intuición permite estructurar las operaciones mentales que dan lugar a otro tipo de representación del espacio a partir del dibujo; es decir, lo que hacen los estudiantes, es observar y representar objetos que tienen entre 0,5 y 50 veces el tamaño del sujeto, como paisaje rural y urbano, y representarlo. La estructura interna, además, implica partir de objetos reales, generar luego una actividad de percepción visual y establecer unas relaciones que se dan de manera simultánea como operaciones y como representaciones mentales, que son precisamente las intuiciones innatas que ponen de manifiesto los estudiantes en sus dibujos iniciales.

**2 EL DIBUJO.** Es el segundo pilar básico de la estructura externa de la propuesta y consiste en la elaboración de un dibujo de un Paisaje o referencia contextual –que puede ser real o imaginario–, que es realizado por los estudiantes sobre una cuadrícula en la que se representa el plano cartesiano. Se trata de un instrumento útil para el estudiante o el equipo cooperativo, en la tarea de accionar e interactuar con un referente diferente al tablero y al libro-texto; es así como el estudiante puede ubicar sus propias coordenadas y, a partir de estas, dibujar líneas, construir figuras geométricas, identificarlas con una ecuación, formar sistemas de ecuaciones, etc.; es decir, moverse en el ámbito geométrico, aritmético, algebraico o trigonométrico al mismo tiempo que realiza tareas relacionadas con analizar, describir, interpretar, argumentar y resolver los asuntos planteados, en situación de contexto.<sup>(7)</sup>

El dibujo, junto con el plano cartesiano y la cuadrícula, les sirve a los estudiantes para interactuar entre ellos y corroborar sus procedimientos por medio de los instrumentos de geometría; es decir, les permite confrontar sus procedimientos en ambientes geométricos, aritméticos y/o algebraicos. De igual forma confronta el proceso matemático convencional con los procesos que se logran a partir de tecnología de avanzada como la calculadora, pero también con otros instrumentos como la regla, la escuadra o el transportador; en resumen, el trabajo les permite autoevaluarse y elaborar hipótesis entre las posibles diferencias y semejanzas entre un procedimiento y otro.

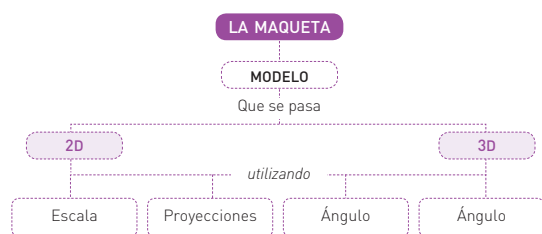
**¿QUÉ DIBUJAN LOS ESTUDIANTES?** El Paisaje se selecciona en una salida pedagógica al inicio del año escolar, que permite que los estudiantes en su contexto regional, elaboren múltiples interpretaciones o versiones del mismo, a través de sus dibujos espontáneos, y posteriormente en la mesa de trabajo escojan el que mejor puede servir como Referencia contextual del equipo; este detalle, junto con la representación en el plano cartesiano y según la numeración de la mesa respectiva, le otorga desde el inicio la identidad o singularidad al desarrollo del trabajo. Al completarse diez Dibujos en igual número de mesas de equipos cooperativos, se logra que se diversifique la acción y se desconcentre el poder en el aula de clases, con el empleo de un tablero central que sirve de base para la socialización.

Para este trabajo se ha hecho una organización de grupos, en los que se tiene en cuenta tanto la diversidad como la singularidad de los estudiantes de grado décimo; para dicha organización se aplican, además, algunas condiciones: agruparse en forma libre en un número no mayor de cinco integrantes por grupo; identificar el grupo con un principio filosófico y asignarle un nombre y un lema relacionado con el principio seleccionado; y nombrar un coordinador, que es rotativo, y presenta al profesor los informes sobre el cumplimiento de las responsabilidades asignadas. [VER BIBLIOGRAFÍA EN VERSIÓN DIGITAL](#)



*Dibujos de elementos seleccionados en la salida de observación; se manifiesta aquí uno de los pilares de la propuesta que hace referencia a formas de representación de los objetos de conocimiento.*

**3 LA MAQUETA.** Es una herramienta didáctica que permite la interpretación del Dibujo que está en dos dimensiones, mediante un modelo en tres dimensiones, lo cual les permite a los estudiantes una representación de la realidad utilizando escalas, proporciones, líneas y ángulos de proyección, etc. Con esta herramienta se busca, durante el desarrollo del proyecto, que los estudiantes realicen procesos de investigación sobre conformación de suelos que están involucrados o forman parte del dibujo contextual, y que comprendan y apliquen conceptos como altura y dimensión real de lo dibujado, así como proporcionalidad de cada elemento de su dibujo.<sup>[8]</sup>



Mapa conceptual que sintetiza la actividad de la maqueta.

LEER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL



[8] La maqueta es la otra estrategia de representación de los objetos de conocimiento; con ella se simula el mundo en el puro espacio, lo que implica geometrizarlo, capturarlo, en otras palabras, “amarrar el mundo”, pero teniendo en cuenta las características o condiciones del espacio tridimensional; por esa razón deben intervenir nociones básicas relacionadas con ubicación espacial y manejo de la proporcionalidad, principalmente. Además, la representación de los hechos naturales por medio de una herramienta en 3D (Maqueta) adquiere especial interés pedagógico, ya que se configura como un medio importante para canalizar y motivar el aprendizaje de la geometría; aquí se puede hablar de una propuesta didáctica en la que la actividad espacial en el entorno natural potencia tres tipos de acciones geométricas, a saber, el análisis cuantitativo, el análisis figurativo y el estructural.

## EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Los equipos se evalúan por medio de una **Hoja de seguimiento** que permite ver los avances del trabajo cooperativo y es diligenciada por el monitor de cada grupo; la Hoja de seguimiento está subdividida en las seis secciones de la unidad temática y en cada una de ellas se anotan las observaciones. Para evaluar el trabajo *individual*, los estudiantes presentan informes sobre los desarrollos en su trabajo extraescolar. Igualmente, llevan un cuaderno de seguimiento para el trabajo en clase, en el que se hacen anotaciones que se validan con los mismos estudiantes; además, en un registro en forma de matriz se llevan las notas cuantitativas que se entregan al final del periodo académico. En algunos momentos es necesario utilizar la prueba de lápiz y papel, con el propósito de corroborar los análisis y las interpretaciones de los procedimientos que se realizaron en la sección II; también se plantean debates en clase para mirar los niveles de argumentación.

Teniendo en cuenta que la propuesta tiene un componente axiológico explícito, los estudiantes elaboran informes relacionados con el desempeño en su trabajo extraescolar y aún en su trabajo en el aula. Todo el **proceso actitudinal** se registra y se observa en la autoevaluación, que es la sección V de la unidad temática desarrollada. En esta **autoevaluación** los estudiantes en forma individual analizan su responsabilidad en las tareas asignadas, su interacción en la mesa de trabajo, plantean su honestidad sobre la productividad en su desempeño y establecen las estrategias para fortalecer su cooperación en los procedimientos de cada sección; esta autoevaluación establece, entonces, el proceso actitudinal del equipo y el proceso particular de cada integrante.

Para la **evaluación final**, se tienen en cuenta las notas cuantitativas que han ido describiendo las debilidades y fortalezas del equipo y de cada integrante; al final del periodo se observan las notas junto con las descripciones de los desempeños, se miran las tendencias de avance o retroceso en los procesos y se define la nota final. ■



MAESTRO  
FINALISTA

PREMIO  
CAMINO A LA  
EXCELENCIA

2011

MATEMÁTICAS



MATEMÁTICAS

14

PREMIO COMPARTIR AL MAESTRO

“

*La manera como el maestro orienta la disposición de las mesas y de los grupos de trabajo determina una organización y un espacio visual diferentes a los tradicionales, en los que cada estudiante mira la cabeza de otro; con esta nueva distribución los estudiantes pueden mirar al tablero y ser observados por el maestro desde cualquier lugar donde él esté ubicado. Además, se facilita la participación, ya que les permite centrar su atención tanto en el maestro como en los compañeros que socializan sus resultados y posibilita el diálogo entre pares.”*

**MARINA ORTIZ  
MARCO FERIA**

Este texto es el resultado de la observación de un día de clase de matemáticas del profesor Oscar Colonia y el análisis que de ella hacen los maestros Marina Ortiz y Marcos Feria.

## Un día de clase

(MICRODIDÁCTICA)

### 1 LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE

La clase observada se inicia con la ubicación en grupos de los 38 estudiantes (22 mujeres, 16 hombres) de grado décimo de la institución Escuela Normal Superior de Roldanillo, Valle. El salón donde se desarrolla la clase es amplio, bien iluminado y con un área apropiada para cada estudiante; en las paredes hay dos tableros acrílicos y como parte de la decoración del aula se observan varios mapas conceptuales en los que se sintetiza la estructura de la propuesta *El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza*. El mobiliario está conformado por diez mesas modulares de forma hexagonal, en cada una de las cuales se ubica un grupo conformado por cuatro o cinco estudiantes; cada grupo cuenta, de manera rigurosa, con sus materiales de trabajo, incluido un legajador con registros de la producción individual o Relatorías y del trabajo en equipo; por otra parte, la actividad de cada grupo está regulada por un monitor que va informando al maestro sobre los avances individuales y sobre los resultados de las tareas grupales, lo que se registra también en una planilla de seguimiento.

**INSTITUCIÓN:** ESCUELA NORMAL SUPERIOR ROLDANILLO, VALLE

**PROFESOR:** OSCAR COLONIA ALCALDE

**LUGAR:** AULA ESPECIALIZADA DE MATEMÁTICAS

Los materiales de trabajo forman parte importante del ambiente de aprendizaje porque sirven de base o de referente para la secuencia que el maestro propone en el desarrollo de la clase; cada legajador está organizado con los títulos significativos para la propuesta, a saber:

**NOMBRE DEL PROYECTO.** El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

**SECCIÓN I.** Fundamentos teóricos, que son el resultado de una consulta previa y un mapa conceptual donde se recoge una síntesis de los conceptos consultados.

**SECCIÓN II.** Procedimientos matemáticos, donde se definen los conceptos que tienen que ver con el contenido que se va a tratar en clase; situación problema inicial y representación en el plano cartesiano.

**SECCIÓN III.** Creatividad, en la que se registran los elementos que el estudiante crea a partir de los conceptos disciplinares trabajados, tales como sopas de letras, crucigramas, acrósticos, grafitis matemáticos.

**SECCIÓN IV.** Formulación de proposiciones matemáticas.

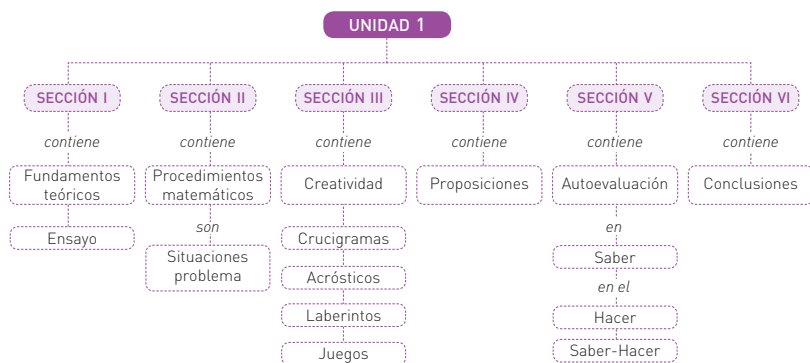
**SECCIÓN V.** Autoevaluación, en la que se da cuenta de las fortalezas y debilidades del proceso desarrollado.

**SECCIÓN VI.** Conclusiones, donde se incluyen sugerencias sobre el proceso, además de una ficha de evaluación para ser diligenciada por el profesor.



## 2 LOS ESTUDIANTES TOMAN LA INICIATIVA Y EL MAESTRO ORIENTA

Durante toda la clase, las intervenciones del maestro se ajustan rigurosamente a la estructura de cada uno de los pilares de su propuesta y por esa razón, presenta el tema en términos de los componentes de dicha estructura, e invita a los estudiantes a ir dando cuenta de cada uno de ellos. En la clase observada es muy significativo el realce e importancia, que tanto el docente como los estudiantes otorgan a los aportes de matemáticos de la antigüedad al tratamiento de la situación-problema; de una manera natural se hace la conexión entre los Fundamentos teóricos (Tales de Mileto, Aristarco, Hiparco...) y los Procedimientos matemáticos que se aplican para encontrar la solución, procedimientos que adquieren luego carácter algebraico y carácter geométrico, por iniciativa de los mismos estudiantes. Lo anterior le permite al docente proponer una secuencia didáctica de la clase, que se sintetiza como lo indica el siguiente esquema:



**DIDÁCTICA DE LA CLASE.** Los estudiantes, previo acuerdo con el maestro sobre los nombres de los autores, consultan los respectivos conceptos y fundamentos teóricos que le dan sustento al saber disciplinar de la unidad temática, que en este caso es la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales. Aquí los estudiantes asumen una actitud investigativa en la que indagan y luego socializan ante todo el curso el nivel de comprensión que alcanzaron; en la clase observada, el grupo expositor logró el consenso de todos los demás compañeros y en ese acuerdo se sustentó todo el desarrollo posterior de la clase. La consulta adquiere especial importancia en la medida en que la historia de la disciplina es uno de los fundamentos matemáticos de la propuesta, y el maestro le apuesta permanentemente a la apropiación conceptual a través de este medio.



Estudiantes socializan el mapa conceptual producto del acuerdo del grupo. Se muestra aquí uno de los fundamentos de la propuesta.

**P:** Profesor **E1, E2, E3...** Estudiantes

**P:** En este período estamos retomando los procesos que no se pudieron terminar en el último período del año pasado; y seguimos con el propósito de ubicar la propuesta en el contexto de acercar lo concreto a lo abstracto, lo colectivo a lo individual, y mirar lo que tiene que ver con la evaluación de todos ustedes. Para eso vamos a seleccionar procesos y aspectos que nos permitan resolver un problema desde diferentes ópticas.

En este periodo hemos seleccionado unos referentes conceptuales. ¿Cuáles son esos referentes?

**E1:** Tales de Mileto

**P:** ¿Cuál otro?

**E2:** René Descartes

**E3:** Aristarco, Hiparco

**P:** ¿Quién de ustedes quiere mostrarnos el mapa conceptual de lo que consultaron?

**E4, 5, 6:** Tres estudiantes del mismo grupo muestran el mapa conceptual y exponen el resumen de lo que indagaron sobre estos autores.

**P:** Pasamos a la sección dos, Procedimientos matemáticos, y para eso vamos a partir de una situación...

**E1:** Tuvimos en cuenta los siguientes referentes: Sistema de referencia, que es el plano cartesiano; el marco teórico, que está en el mapa conceptual y en el ensayo, además de los siguientes conceptos: Medida, teniendo en cuenta el sistema métrico decimal, Manejo del plano cartesiano y Registro en el formato de doble columna: procedimiento y análisis de la situación.

**E2:** La situación problema es la siguiente: La suma de los tres ángulos de un triángulo es  $180^\circ$ . El mayor excede al menor en  $35^\circ$  y el menor excede en  $20^\circ$  a la diferencia entre el mayor y el mediano. Hallar los ángulos.

El profesor toma nuevamente la palabra y aclara algunos de los conceptos que aparecieron en el mapa conceptual, que son los mismos que se citaron al comienzo de la clase; el énfasis del docente se ubica, en esta oportunidad, en la comprensión y manejo acertado del Plano cartesiano como Sistema de Referencia, ya que sirve a la vez de apoyo y sustento para la solución gráfica del problema; enseguida enuncia nuevamente la situación problema y pregunta.

**P:** ¿Cómo creen ustedes que se puede solucionar el problema?

**E4:** Debemos partir de  $180^\circ = A + B + C$  y seguir el proceso: procedimiento, análisis e interpretación.

Los referentes conceptuales basados en Tales de Mileto, Descartes, Aristarco, e Hiparco, aportan al enfoque del uso de la historia de la disciplina matemática para mostrar que, a partir de la génesis de los conceptos, los estudiantes recorren caminos análogos al proceso histórico en la construcción de sus nociones o pre-saberes. En ese sentido cobra vigencia el uso del enfoque histórico en la perspectiva de presentar el conocimiento matemático como una producción cultural que es resultado de la actividad humana; además, hace referencia a los grupos de personas e investigadores que en diferentes épocas han intentado explicar el mundo en general y los conceptos del saber matemático en particular.



A continuación el estudiante escribe en el tablero el sistema de ecuaciones respectivo y lo resuelve.

**P:** ¿Cómo les parece la solución dada por el estudiante anterior?

**E5:** Que la solución es correcta porque tuvo en cuenta las condiciones del problema para hallar los ángulos del triángulo pedido.

**P:** ¿Qué ventajas tiene la solución gráfica respecto a los procesos algebraicos?

**E6:** Permite corroborar que el método de solución algebraico está bien.

**P:** Pasamos entonces a la gráfica en el plano cartesiano, es decir, a solucionar el problema por el método geométrico, ¿quién quiere pasar?

**E7:** Pasa al tablero y ubica los ángulos encontrados en el primer cuadrante del plano cartesiano, empleando el transportador y la regla.

**P:** ¿Qué condiciones importantes se pueden cumplir en este triángulo?

**E8:** Que si trazamos la perpendicular desde un vértice al lado opuesto obtenemos dos triángulos rectángulos.

**P:** No olviden que para ser un triángulo rectángulo, uno de ellos debe ser de  $90^\circ$  y los otros dos ángulos sumados deben dar  $90^\circ$ .

**E8:** Resuelve el problema por el método gráfico y afirma: la solución encontrada es igual a la solución gaussiana, aplicada en la solución algebraica.

**P:** Y si usamos la calculadora, ¿qué pasa si las respuestas no coinciden?


**E9:** Tendríamos que devolvernos en el proceso.

**E10:** Y también podríamos trabajar en los cuadrantes II, III, o IV.

VER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL 

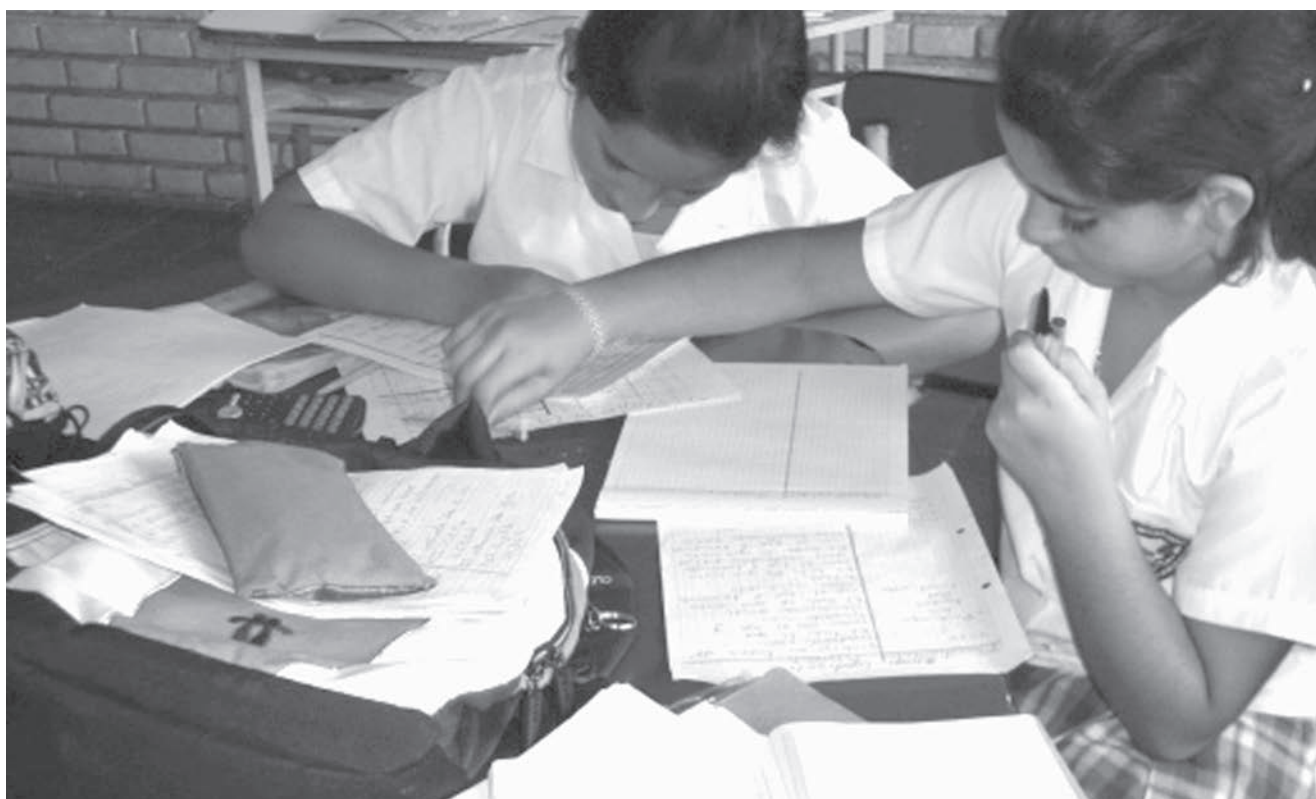


Estudiantes socializando el proceso de la situación problema.

El análisis y solución de la situación-problema en el aula dan lugar a un diálogo entre estudiantes y profesor, que se convierte en una comunicación en doble vía en la que, a partir de preguntas y respuestas intencionalmente cognitivas, se pone de presente cómo es la actividad didáctica al interior del aula. Por ejemplo, en la socialización de una de las soluciones de la situación-problema se hace explícito uno de sus enfoques; en este caso, a pesar de tratarse de un problema cerrado, porque tiene una única respuesta, tiene por lo menos cuatro vías de solución, a saber, el método geométrico, el algebraico, el cartesiano y el trigonométrico. [VER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL](#) 

En el proceso de solución de la situación problema se evidencia una metodología o forma de trabajo que comienza con la lectura y comprensión del enunciado, que incluye la discusión sobre significado y uso de algunas palabras que aparecen en él, continúa con la codificación o simbolización de la información, es decir, se pasa del lenguaje común al lenguaje formal (del enunciado a las ecuaciones), y se aplica el procedimiento de solución que es primero de carácter algebraico y luego geométrico. En dicho proceso se muestra un camino que toma elementos de las propuestas de autores como Polya, G. (*Cómo plantear y resolver problemas*); Schoenfeld, A. ("Learning to Think Mathematically"); Santos Trigo, M. ("El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas"). Estos autores proponen fases o etapas en la solución de un problema, que de alguna manera coinciden con los pasos seguidos por los estudiantes en la clase: interpretación, procedimiento y análisis de los resultados; se trata además de un proceso caracterizado por el empleo de estrategias heurísticas en diálogo con las creencias y saberes de los estudiantes.

La solución de problemas como enfoque didáctico, permite al docente que el trabajo al interior del aula induzca y suscite curiosidad en los estudiantes, a partir de una pregunta o un enigma, es decir, que se encuentren en una situación en la que se puede prever la construcción de conocimiento. La estructura de la tarea planteada permite que los estudiantes no puedan resolver la cuestión por simple repetición o aplicación de conocimientos, sino que además del uso de competencias ya adquiridas, enfrenten la necesidad de formular nuevas hipótesis que impliquen el uso de otras competencias.



### 3 LOS ESTUDIANTES DESARROLLAN SU CREATIVIDAD

Los estudiantes dan cuenta del producto de su imaginación y muestran un esfuerzo importante por poner de presente los conceptos, afirmaciones y, en ocasiones, definiciones que han ido clarificando durante el proceso didáctico; se trata de una forma de socializar el avance y los aprendizajes que han incorporado en su formación desde dos perspectivas: el diseño de las herramientas o instrumentos pertinentes y la puesta en contexto de los conceptos matemáticos. En cuanto a las herramientas, elaboran crucigramas, acrósticos, grafitis; en lo que hace referencia a los conceptos matemáticos tratados, estos son usados en contexto, por lo que la actividad adquiere sentido en la medida en que se pasa del saber-hacer al saber-hacer en contexto. Veamos:

**P:** Vamos a trabajar ahora lo que en la propuesta se llama creatividad. ¿Quién quiere empezar?

**E11:** Pasa con un compañero de su mismo grupo y lee un acróstico que formó con la palabra ecuación. En algunos casos, el acróstico hace referencia a un concepto o también a un procedimiento.

**P:** Quiero ver otra muestra de creatividad...

**E12:** Socializa un crucigrama que involucra los conceptos trabajados. Por ejemplo:

- Encuentro de dos líneas que se corten.
- Formado por dos rectas perpendiculares.
- Arreglo de filas y columnas.
- Inclinación de una recta respecto al eje horizontal del plano cartesiano.
- Espacio cerrado por líneas y superficies.

**E13:** Muestra un grafiti matemático.



Crucigrama con conceptos y definiciones de la unidad temática.

## 4 CONSTRUCCIÓN DE PROPOSICIONES MATEMÁTICAS

En esta sección los estudiantes hacen la inducción para la formación de conceptos y explicaciones causales a través de seriaciones, clasificaciones y comparaciones; la deducción, a través de la creación y el empleo de categorías formales en razonamientos categóricos, condicionales; y la abducción que permite examinar un hecho para crear teorías. Estos tres procesos actúan en forma coordinada. Por ejemplo, en la clase los estudiantes elaboran proposiciones simples y compuestas en el lenguaje común y las transfieren a proposiciones matemáticas de forma simbólica, en las que se argumenta el valor de verdad o de falsedad de dichas proposiciones.

**P:** En esta fase nos interesa mirar la formulación de algunas proposiciones...

**E13:** Lee una proposición simple: toda recta ascendente pasa por encima del origen. A continuación les pregunta a sus compañeros: ¿Esta proposición es verdadera o es falsa?

Varios estudiantes intervienen para expresar su punto de vista; todos argumentan su respuesta hasta que se acepta la opción falsa.

**E14:** Se tiene la ecuación  $y = 3x + 4$  y se podría decir que la pendiente es descendente y que la recta pasa por debajo del origen (ejemplo de proposición compuesta).

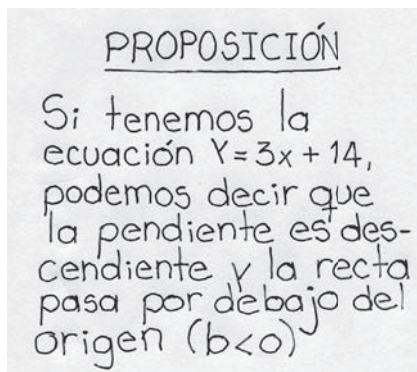
En este punto se da igualmente el diálogo sobre el valor de verdad (falso o verdadero) de la proposición, hasta llegar a un acuerdo por consenso.

### ACERCA DE LAS PROPOSICIONES

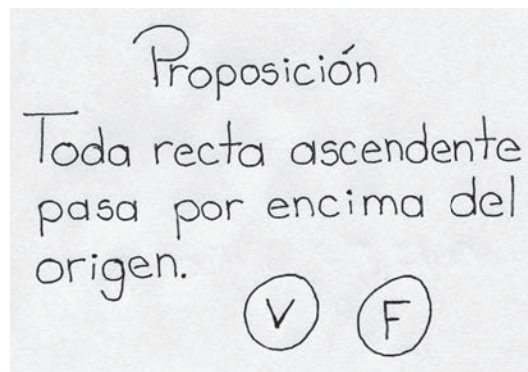
El maestro aporta significación al aprendizaje de sus estudiantes mediante la relación que establece entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje matemático. Las proposiciones matemáticas son una expresión importante de esa construcción de sentido y significado, porque dan cuenta tanto de la coherencia lógica como de la coherencia gramatical de los enunciados formales.

Cuando los estudiantes argumentan acerca de la verdad o falsedad de una proposición ponen en juego tanto el saber disciplinar, como su capacidad para relacionarlo con otros saberes; igualmente entra en acción la iniciativa o la creatividad para emplear el lenguaje verbal o discurso oral en la elaboración de argumentos y contraargumentos con sentido.

[VER MÁS EN LA VERSIÓN DIGITAL](#)



Los estudiantes formulan proposiciones compuestas, se identifica en la proposición un mayor nivel de elaboración que implica el saber disciplinar.



Los estudiantes formulan proposiciones simples, que involucran el uso del saber disciplinar trabajado en clase.



## EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES LOGRADOS

A continuación, el profesor hace un recorrido sobre las secciones de la clase y enfatiza en los procesos y procedimientos aplicados al solucionar la situación-problema, como el teorema de Pitágoras, fórmula de la distancia entre dos puntos, propiedades de la función lineal.

Luego les da la palabra a los estudiantes para que hagan la evaluación del trabajo desarrollado.

**El monitor del grupo 1** afirma que, en general, los integrantes del grupo han desarrollado las actividades de consulta y documentación; sin embargo, dice que en dichas consultas primó lo descriptivo y no lo conceptual, pero que ese aspecto se corrigió en la puesta en común de dicha actividad.

**El monitor del grupo 2** manifiesta que hay unos compañeros que en los procesos y procedimientos llevan ventaja, pero que esa situación se mejora cuando se identifica el tipo de dificultades que pueden presentarse en los procedimientos matemáticos, en los algebraicos o en los trigonométricos; en ese caso los estudiantes sobresalientes asumen el papel de monitores y acompañan a los que tienen las dificultades; este modelo ha permitido superar las dificultades y elevar la autoestima de ese grupo de estudiantes.

Otro estudiante expresa que identificó en él fortalezas y debilidades; que sus fortalezas están en lo creativo, porque considera que tiene habilidad para diseñar, escribir grafitis, hacer crucigramas, pero que debe mejorar en los procesos y procedimientos matemáticos, en especial la solución de sistemas de ecuaciones y la aplicación del teorema de Pitágoras.

A continuación, los grupos se organizan con la coordinación del monitor y dialogan para esclarecer los avances y dificultades que tuvieron durante el proceso de Solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales. La reflexión de los estudiantes no es solamente sobre la clase del día, sino sobre la manera como fueron cumpliendo cada una de las secciones que conforman la unidad temática.

El monitor va registrando lo que dicen los integrantes del grupo en un formato que tiene las seis casillas con los nombres de las secciones del proyecto; los estudiantes hicieron énfasis principalmente en los resultados que lograron al trabajar conceptos como área, perímetro, sistemas de ecuaciones.

Al final de la clase el monitor entrega el formato al profesor, quien asigna una nota al grupo.

La autoevaluación de los grupos es revisada posteriormente por el profesor, quien hace una retroalimentación empleando un formato similar, lo que le sirve de punto de partida para proponer el siguiente contenido de la unidad temática.

VER FORMATO DILIGENCIADO POR EL DOCENTE, EN LA VERSIÓN DIGITAL 



PROPUESTA DE INNOVACIÓN

## El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

[HTTP://OSCARCOL.BLOGSPOT.COM](http://oscarcol.blogspot.com)

3,6

Mes: ..... N.º: 2 Equipo: Cooperativo Cal: .....

Proyecto: MATEMÁTICOS DE LA NATURALEZA

Grado: 9.º Fecha: Primer período abril 9 de 2012

### SEGUIMIENTO A LA PROPUESTA

#### SECCIÓN I

**Fundamentos teóricos**

Requiere organizar el mapa conceptual y el ensayo de la sección I, es importante entender que el ensayo es producto esencial para el diseño del mapa conceptual; se requiere avanzar en este sentido.

#### SECCIÓN II

**Procedimientos matemáticos**

Hay desarrollos y avances en esta sección que no se pueden observar adecuadamente, ya que se presentan de una forma desorganizada. Es necesario que presente la situación problema que tiene en el cuaderno de matemáticas, luego iniciar el registro paso a paso, según los requerimientos planteados a partir de la situación problema. Es necesario que los registros se analicen y se interpreten desde la visualización. Mejorar y avanzar en este sentido.

#### SECCIÓN III

**Creatividad**

Hay un avance en esta sección, se puede ampliar con el propósito de una mejor comprensión de la propuesta.

#### SECCIÓN IV

**Proposiciones**

Presenta una serie de proposiciones que se evalúan, pero no se sustentan, por lo tanto no se argumenta desde el desarrollo matemático procedimental y conceptual.

#### SECCIÓN V

**Autoevaluación**

Presenta los procesos autoevaluativos de una forma desorganizada y con pocos argumentos alrededor de lo aprendido en la unidad temática.

#### SECCIÓN VI

**Conclusiones**

Presenta algunas conclusiones que se deben mejorar en lo referente a cómo, por qué y para qué se hizo.

#### SECCIÓN VII

**Recomendaciones**

Debe trabajar más en clase, tomar apuntes, participar más y prestar más atención.

#### UNA EVALUACIÓN COMPARTIDA

Llama la atención que tanto el maestro como el monitor de grupo llevan la misma ficha de evaluación, en la que hacen el seguimiento a cada una de las secciones de la unidad temática.

El maestro hace mucho hincapié en los procedimientos matemáticos; esto refleja la gran importancia que le otorga al saber disciplinar en sus estudiantes.

#### EL VALOR DE LA FORMULACIÓN DE PROPOSICIONES

La insistencia del maestro en la formulación de proposiciones con sentido lógico y gramatical, y en la necesidad de que se argumente de manera coherente en su valor de verdad: si son falsas o verdaderas.

Las recomendaciones del maestro no hacen referencia solo al componente disciplinar matemático, sino que resaltan otro tipo de competencias en los estudiantes, en las que se refleja la formación de valores.



MAESTRO  
FINALISTA

PREMIO  
CAMINO A LA  
EXCELENCIA

2011

MATEMÁTICAS

## Entrevista con el PROFESOR OSCAR COLONIA ALCALDE

22

### FECHA

21 DE MARZO DE 2012

### HORA DE INICIACIÓN

12:30 P. M.

### HORA DE TERMINACIÓN

1:30 P. M.

**E**L DÍA DE NUESTRO ENCUENTRO CON EL PROFESOR OSCAR habíamos llegado a Roldanillo después de un viaje de dos horas desde el aeropuerto de Armenia, durante el que recorrimos ochenta kilómetros de bello paisaje vallecaucano. Estuvimos en la Normal Jorge Isaacs a las 9:30 a. m., a tiempo para observar la clase descrita anteriormente; a las 12:30 p. m., cuando la clase terminó, nos quedamos en la misma aula y con algo de fatiga y calor comenzamos este diálogo, en el que nos propusimos conocer más del trabajo del profesor Oscar en cuatro campos fundamentales: la manera como él asume como profesor de Matemáticas; algunos detalles más de su propuesta; lo que piensa del aprendizaje propiamente dicho y la forma como evalúa a sus estudiantes. La conversación fue amena y fluida y se desarrolló en los siguientes términos:

### PROFESOR, HABLEMOS EN PRIMER LUGAR DE LA MANERA COMO USTED ASUME O CONCIBE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS...

**MARINA ORTIZ [MO] Y MARCO FERIA [MF]:** ¿Cuál es su intención principal cuando enseña Matemáticas?

**OSCAR COLONIA [OC]:** Uno de mis propósitos fundamentales como profesor o guía es identificar, según la naturaleza de la propuesta, la manera de transformar la práctica o la acción en el aula de clase; es decir,

que los estudiantes, como lo dijimos en la clase, no sean unos simples repetidores de las cosas que están en los libros de texto, o de lo que dice el maestro, sino que sean capaces de plantear ideas, hipótesis y conjeturas alrededor de lo que ellos mismos hacen; me parece que uno de los propósitos como maestro, y creo que lo he venido diciendo a través de la propuesta, es cómo tratar de acercarnos a una revolución de tipo copernicano, en el sentido de transformar la enseñanza de las Matemáticas en educación matemática y para ello necesariamente hay que trabajar didácticas, guías que permitan ese acercamiento.

#### EL ROL DEL MAESTRO

En esta visión de la enseñanza de las Matemáticas, el profesor asume un papel de par de sus estudiantes y no pone de presente, de manera permanente, ni su experiencia, ni su ventaja en la formación académica.

#### MO Y MF: Y, ¿qué busca usted, básicamente, en sus estudiantes?

oc: Una de las principales cosas que busco en los estudiantes es que su aprendizaje sea significativo, y creo que eso se puede lograr con la intersección de los cuatro pilares básicos de la propuesta porque, por ejemplo, el hecho de que el estudiante pueda interactuar en un sistema de referencia como el plano cartesiano, y a su vez pueda llevar esos procesos empleando algunos registros en una relatoría y luego trasladarlos a una maqueta, es algo para él muy significativo, porque puede de alguna manera manejar procesos que le permiten también relacionar conceptos.

#### MO Y MF: ¿En el mismo sentido en el que estamos hablando, qué es entonces para usted hacer matemáticas en el aula?

oc: ¡Ah, bueno! las matemáticas son tratar de dejar ir a los estudiantes a situaciones de tipo problemático, que les permitan pensar en procesos matemáticos y no repetir simplemente unos ejemplos; obviamente que podrían ser, en algún momento, simples procesos mecánicos que no permitirían el desarrollo del pensamiento. Para mí, hacer matemáticas en el aula significa interacción, análisis, descripción, interpretación –que de algún manera los estudiantes lo hacen con el dibujo y con todas las herramientas que trabajan en la propuesta–; es decir, hacer matemáticas es que el estudiante sepa lo que hace y por qué y que tenga conciencia de cuáles pueden ser las estrategias para resolver un problema.

#### MO Y MF: Estos planteamientos coinciden con los enfoques que formulan la necesidad de una interacción cultural entre grupos sociales y pequeñas sociedades del conocimiento (docentes, matemáticos, estudiantes), para lograr la comprensión y aprendizaje de las ideas matemáticas. ¿Qué piensa usted de lo que significa enseñar Matemáticas?

oc: La enseñanza es una de las maneras de ejercer poder; y creo que más que mostrar unos objetos matemáticos, consiste en mediar en la interrelación mental entre estudiante, maestro y el propio saber. Por eso, me parece que es fundamental volver al proceso en que el estudiante aprenda las matemáticas a partir de una interacción y una percepción de procesos; yo diría que no mostrar objetos acabados, sino que esos objetos matemáticos sean elaborados o construidos desde el sentir y el pensar del estudiante. A esto precisamente me refiero cuando hablo de la Revolución copernicana: a que el aprendizaje no sea mecánico sino que sea consciente, que sea un aprendizaje en el que intervenga la voluntad del estudiante, y haya una interacción productiva con el medio circundante.



*Durante toda la entrevista el profesor Oscar muestra el gusto y la pasión con que hace su trabajo; expresa permanentemente la convicción de que su propuesta didáctica identifica en sus estudiantes fortalezas y debilidades, y que con su plan de aula logra superar las dificultades y potenciar las fortalezas.*

## CUÉNTENOS AHORA UN POCO MÁS SOBRE SU PROPUESTA PEDAGÓGICA...

**MO Y MF:** El título de la experiencia es *El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza*, ¿cómo se hace explícita esa relación?, y, sobre todo, ¿cómo evita que el proyecto no sea absorbido por el plan de estudios o el currículo?

**oc:** Uno de los problemas de la escuela es que tiende a curricularizar todo. El proyecto parte de una observación u observaciones que hacen los estudiantes al iniciar el año, que les permiten formular unas preguntas, identificar situaciones y problemas del contexto, que se convierten en unidades temáticas para desarrollar en el plan de estudios o plan de aula durante los cuatro periodos. Estas ideas e intuiciones quedan registradas en la propuesta y los estudiantes trabajan la relatoría, el dibujo y la maqueta, no como herramientas por separado, sino relacionándolas por conceptos y en procesos; de esa manera el estudiante es capaz de pasar del dibujo a la relatoría, proyectar la maqueta y también hacer su propia autoevaluación. Es decir, la propuesta no trabaja por separado, trabaja en forma articulada en la medida en que se dan las relaciones en cada uno de los pilares; eso permite, de alguna manera, que el estudiante sea capaz de diferenciar, secuenciar y significar procesos, porque lo que hace en el dibujo lo registra en la relatoría, ese dibujo lo traslada luego a una representación tridimensional y al terminar la relatoría, el dibujo y la maqueta, recoge todo en una autoevaluación.

Cuando los contextos de la naturaleza no nos generan situaciones problema, creamos situaciones en contexto que permitan ser interpretadas y comprendidas a partir de las teorías como las de los pitagóricos o la teoría de Fibonacci. Esto nos permite encontrar, por ejemplo, formas de solucionar problemas de tipo numérico, encontrar nuevas relaciones en la naturaleza misma y construir otras formas de trabajo con el saber matemático. Para los griegos, todo lo que se veía en la naturaleza tenía una interrogación matemática; entonces, se debe buscar cómo los objetos matemáticos se pueden interpretar a partir de un concepto natural y también cómo la naturaleza misma es capaz de



permitir al hombre interpretarla para desarrollar objetos de la vida real como el avión, el tren, el submarino etc., y utilizar conceptos matemáticos para lograrlo.

**MO Y MF:** Cuando uno lee la estructura del proyecto, asume que la relatoría lo abarca todo, o lo es todo; aclárenos, por favor, esta situación.

oc: La relatoría, como lo decía una de las estudiantes, es la memoria del proyecto; pero para lograr su culminación los estudiantes interactúan, hacen consultas, exposiciones y registros que implican el uso de situaciones problema que involucran procedimientos matemáticos. Nosotros empleábamos anteriormente un dibujo grande con cartón-cartulina plastificado y los muchachos llevaban marcadores borrables y ahí trabajaban; hoy en día lo hacemos con muchas dificultades porque el dibujo plastificado se ha reducido al dibujo en tamaño carta. Pero, de todas maneras, los estudiantes deben trabajar el dibujo en los diferentes cuadrantes, con el propósito de generar todos esos procedimientos matemáticos; el dibujo es una herramienta fundamental en el aula, y empezaremos a trabajar con él en los problemas que van a registrarse en procedimientos matemáticos de la sesión 2; es decir, sin el dibujo sería imposible trabajar la sesión 2 porque el proyecto se apoya en la teoría cartesiana.

El diario pedagógico es una herramienta que se trabaja por separado y hoy ya la tenemos como quinta sesión de autoevaluación; esto lo hemos hecho por razones de tipo práctico, porque los estudiantes, al llevar tantos registros, lo hacen de forma autónoma y no con un buen nivel de elaboración. Aquí hay entonces otra interacción que queda inmersa en la relatoría, y durante todo el proceso y el desarrollo de la propuesta se van haciendo diferentes avances; para la elaboración de la maqueta los estudiantes piden colaboración, debido a que solo tenemos tres horas de clase de Matemáticas; entonces yo tengo que empezar a pedir colaboración a los maestros de Artística y de Lenguaje, en general, a otros maestros. Ha habido algunas colaboraciones importantes en algunos casos, en otros no, pero de todas maneras se trata de cubrir todos los frentes, porque sería un sueño que los maestros se pudieran apropiarse de la propuesta y resultara un trabajo colaborativo entre todos los maestros de la institución; yo creo que así la propuesta se podría potenciar mucho...

**MO Y MF:** Los cuatro pilares no son jerárquicos, pero uno podría pensar que el estudiante logra hacer relatoría sin hacer dibujo. ¿De dónde parte la idea del dibujo?

oc: Nosotros cada año hacemos una salida pedagógica con el propósito de conocer el contexto del municipio de Roldanillo; entonces, vamos a diferentes sitios, más que todo a la periferia a mirar paisajes; los paisajes se plasman en unos bocetos que los estudiantes trazan inicialmente de una manera un poco rústica y luego los arreglan y se traen aquí al aula de clase. Los grupos mismos escogen los mejores, y el que se selecciona se plasma y se convierte en el proyecto o subproyecto matemático al que se le da un nombre multipensante, que puede ser Naturaleza viva, El mundo de la matemática, La naturaleza y las matemáticas; los estudiantes utilizan diferentes títulos y empiezan a interpretar lo que ven, en un contexto matemático.



*Estudiantes socializan ante la comunidad educativa su producción académica, previamente registrada tanto en la relatoría como en el diario pedagógico*

El enfoque basado en el reconocimiento del espacio donde está ubicada la institución, que incluye la influencia del Museo del maestro Rayo, muestra otra forma de hacer uso de los contextos para conocer, en la que el uso de la representación del mundo en formas diferentes debe ser acorde con el nivel de desarrollo conceptual que los estudiantes vayan alcanzando, pues el ser humano, para conocer, emplea diversas representaciones dependiendo de su nivel de desarrollo conceptual; es decir, una cosa es la propuesta en grado décimo y otra es la misma propuesta en grado sexto.

**MO Y MF:** ¿Por qué habla usted de dos estructuras de la propuesta?

oc: Para mí la propuesta tiene dos estructuras, una **externa** y otra **interna**. La **estructura externa** son los cuatro pilares básicos, que prácticamente se convirtieron en tres: dibujo, relatoría y maqueta, porque el diario pedagógico se fusionó en la sección quinta; todo esto es externo.

Y la **estructura interna** es la manera como se conforma cada pilar básico; por ejemplo, la relatoría tiene cuatro unidades temáticas y cada unidad temática tiene seis secciones; a eso yo le llamo estructura interna. Como el dibujo es otro pilar básico, su estructura interna consta de dos partes: referencia contextual que es el paisaje y el sistema de referencia que son el plano cartesiano y la cuadrícula; allí es donde se desarrollan todos los procesos matemáticos que surgen de las situaciones problémicas. La maqueta tiene que ver, en su estructura interna, con la bidimensionalidad cuando se ubica el paisaje en dos dimensiones y la tridimensionalidad que está representada propiamente en la maqueta.

**MO Y MF:** ¿Es fundamental esa diferencia entre lo externo y lo interno? ¿O alguien podría entender la propuesta mirando solamente lo interno, es decir, mirando la relatoría, o el dibujo, o la maqueta, sabiendo que intrínsecamente está manejando los tres pilares básicos?

oc: Una de las dificultades grandes que se pueden presentar si no se manejan las dos estructuras, es no entenderlas en su conjunto. Por ejemplo, al hacer la inducción de la propuesta con estudiantes de grado sexto, ellos se la pueden apropiarse en la medida en que conozcan la estructura interna de cada uno de los pilares básicos, ya que eso les facilita la organización y la sistematización de la propuesta. Además, les permite a los estudiantes desarrollar procesos, porque la organización interna de cada pilar básico colabora con la organización y la sistematización, porque invita al estudiante a observar, registrar, organizar, dibujar, codificar. Por ejemplo, en la relatoría se manejan nomencladores, lo mismo que en el mapa conceptual y el uso de estos ayuda a hacer explícito el manejo de la situación problémica.

**MO Y MF:** Usted hace un trabajo diferente con los estudiantes de sexto grado. ¿Tiene en cuenta los mismos pilares? ¿Considera importante el dibujo?

oc: Con los estudiantes de grado sexto en este momento estamos trabajando ubicación espacial; los estudiantes tendrán que ubicarse en la interpretación cartesiana, es decir, ubicarse con un referente que tiene norte, sur, oriente, occidente, y eso debe hacerse desde el sistema de referencia; el dibujo es como una base, un plano de fondo que le permite al estudiante desarrollar esos procedimientos matemáticos, teniendo una referencia de contexto, que está ubicada en su entorno más cercano; además, en grado sexto, ya posee una estructura mental básica para el manejo de estas situaciones. De esa manera decide sobre el concepto que va a manejar, cómo lo puede ubicar en ese dibujo y cómo a partir del desarrollo de ese dibujo puede hacer distintas derivaciones. Por ejemplo, el año pasado los muchachos seleccionaron un río y a partir del dibujo empezaron a trabajar procesos como calcular la velocidad de una persona que va contra la corriente, o calcular la profundidad del agua.

## AHORA HABLEMOS DEL APRENDIZAJE...

**MO Y MF:** Profesor, usted asume la matemática como un lenguaje en sí misma, con una sintaxis, una semántica y una pragmática propias; ello implica para el proyecto optar por un marcado énfasis en lo comunicativo y aparecen características como el contrato de comunicación que se instaura en el aula entre el lenguaje común y el lenguaje formal. ¿Qué diferencias hay, para usted, entre educación matemática y aprender Matemática?

oc: Una de las diferencias básicas es que educar en Matemáticas es relacionar las Matemáticas interdisciplinariamente y buscar que sean más participativas, que permitan que el estudiante pueda manejarlas a nivel experimental, que pueda interactuar, desarrollar procesos que le permitan ver su relación con el arte, la música, la literatura artística, la física y otras áreas del conocimiento.

La enseñanza de las Matemáticas, en cambio, la considero como una forma frontal de ubicar el conocimiento; pero es un conocimiento que no permite disertar sobre él, sino que se muestra como algo acabado; es una enseñanza donde el maestro muestra el objeto matemático y simplemente se limita a tratar de dar un concepto alrededor de lo que tiene que ver con sus leyes, sus principios. Yo diría que enseñar Matemáticas es mostrarlas y se debe llegar al concepto en el sentido de poder ubicarlo en contextos matemáticos.

**MO Y MF:** ¿Cómo orienta usted la apropiación conceptual en sus estudiantes?

oc: Una manera es la de poder acercar lo teórico a lo práctico, que es una dicotomía en la escuela actual. Pero es posible acercar los conceptos a todos los estudiantes, porque la interacción que se da en el aula entre maestro, saber y estudiantes está mediada por las formas de trabajo de la disciplina. Por ejemplo, con el paso de un nivel de representación a otro, en el caso de la elaboración de un mapa conceptual, se traza una ruta y con esa ruta el estudiante es capaz de escribir sin una teoría al frente; pero escribe ideas matemáticas y produce un ensayo; luego ese ensayo puede llevarlo a la práctica y extrapolarlo. Esos mismos conceptos, teorías y relaciones que trabajan los matemáticos, los puede ubicar en procedimientos, juegos, proposiciones, puede construir una frase matemática, evaluar, argumentar; creo que allí hay comprensión conceptual.

**MO Y MF:** ¿Qué aprendizajes significativos logran sus estudiantes en relación con los cuatro pilares básicos de la propuesta?

oc: El aprendizaje significativo se da en la medida en que el estudiante es capaz de dar cuenta de lo que aprende, en la medida que el estudiante desarrolla un concepto, lo transfiere, lo deriva, lo argumenta y es capaz de dar cuenta de en qué momento lo puede aplicar; en ese momento es cuando está relacionando los cuatro pilares básicos de la propuesta. Lo que hacen realmente los estudiantes es tratar de mirar el concepto desde los diferentes niveles de representación de la propuesta misma. Es decir, lo miran desde lo teórico, desde lo procedimental, desde lo lúdico, desde lo proposicional, y lo hacen autoregulándose, conscientes de las dificultades que tuvieron cuando aprendieron y al final son capaces de hacer síntesis mirando todo el desarrollo de la unidad

El proyecto pedagógico del profesor Oscar enfatiza tanto en el aprendizaje como en la enseñanza. En cuanto al aprendizaje, prioriza la comprensión de conceptos, la actividad autónoma, el tratamiento de problemas complejos, cerrados y abiertos y con diversos caminos de solución, teniendo en cuenta los diferentes niveles y ritmos de aprendizaje. En la enseñanza, privilegia el trabajo en grupo y hace uso de contextos para modelar los fenómenos sociales, lo que le permite establecer conexiones entre el mundo cotidiano y la matemática que desarrolla al interior del aula.

Cuando trabaja el enfoque de Competencias el docente hace referencia a dos cosas: unas competencias propias del saber matemático, centradas en el dominio de la disciplina, y otras que él llama transversales en las que reconoce la habilidad de los estudiantes para interpretar y desempeñarse en un contexto con sentido matemático; es decir, busca establecer la actitud, analítica o sintética, con la que algunos estudiantes afrontan situaciones problemáticas, pues aduce que hay estudiantes que son buenos resolutores de problemas y pueden reconocer y decodificar los enunciados, y otros que son buenos resolutores de procedimientos; las dos características permiten orientar el logro que se pretende alcanzar en la competencia matemática.

matemática; son capaces de decir, en cada sección, qué fue lo significativo, qué fue lo que no significó, qué se debe mejorar para el periodo siguiente. Lo mismo ocurre con el dibujo y con la manera como son capaces de representar y pasar de lo bidimensional a lo tridimensional.

**MO Y MF:** ¿Usted enfatiza en algunos de estos procedimientos y competencias cuando enseña Matemáticas?

oc: Digamos que la propuesta es loable porque es ambiciosa en y no solo acercarnos a procesos que son netamente de competencias matemáticas, sino también a otras competencias de desarrollo de pensamiento. No busca solo resolver problemas, solucionar, graficar, sino además de todo eso, observar, describir, interpretar, investigar; todo eso se puede hacer a partir de todo el contexto que se crea cuando los muchachos investigan, desarrollan procesos matemáticos, trabajan lúdica y desarrollan muchas competencias, entonces los contenidos pasan a un segundo plano.

**MO Y MF:** ¿La maqueta es el producto final de las cuatro sesiones y del paisaje en sí?

oc: Sí, es el resultado del trabajo de las cuatro sesiones; es el producto físico que entrega cada grupo de estudiantes.

## POR ÚLTIMO, HABLEMOS UN POCO DE LA EVALUACIÓN...

**MO Y MF:** ¿Cuándo evalúa a sus estudiantes?

oc: La evaluación se hace por procesos y en forma descriptiva; se busca que los estudiantes avancen de acuerdo con sus propios ritmos, de acuerdo con sus propios estilos de aprendizaje y con ello entreguen avances del proceso en el momento adecuado.

Entonces es un proceso que se hace mirando lo colectivo, lo individual, lo abstracto, lo concreto; en esto también tiene mucho que ver el trabajo en equipo, la cooperación entre los integrantes y todo esto se hace con el referente básico de la Relatoría, en la cual yo les hago una descripción de fortalezas y debilidades en cada una de las sesiones.

**MO Y MF:** Cuando habla de los ritmos de aprendizaje, ¿cómo describe el reporte de cada uno de sus estudiantes? Es decir, ¿cómo se presentan los resultados de su evaluación?

oc: La propuesta podría empezar a romper con esos procesos instrumentales y formalistas de evaluación, pero lamentablemente, como hay que cumplir con unas normas de entregar notas y hacer los cortes que usted plantea, lo que se hace es proponer, según los grados, unos posibles logros que los estudiantes van a desarrollar en periodos posteriores. De todas maneras, obviamente, hay una escala en el proceso de aprendizaje y por eso tenemos unos estudiantes catalogados de alto nivel, otros de medio y otros bajos, y esto ocurre porque tenemos una población estudiantil en la cual existen todos los estratos sociales y presentan diferentes niveles de desarrollo conceptual. Es por eso que la propuesta aplica una evaluación diferencial que es acorde con los logros obtenidos por los estudiantes en cada uno de los periodos, con la certeza de que al final del proceso el nivel de pérdida va a ser mínimo.



**MO Y MF: ¿Y qué es lo que más le interesa mirar en sus estudiantes?**

oc: Para mí lo más importante es la actitud de los estudiantes –la actitud con c–, es decir, en la medida que tengan disposición para hacer las cosas, se puede potenciar su desarrollo intelectual; la propuesta lo que busca es movilizar, motivar a los estudiantes para que de alguna manera adquieran competencias y realicen todo el proceso.

**MO Y MF: ¿Qué otro impacto ha tenido la propuesta?**

oc: No sé si esto sea importante: yo desarrollé con los estudiantes del ciclo complementario de la Normal unos seminarios con el propósito de socializar la propuesta. Me parece viable que el proyecto se convierta en una propuesta de formación de maestros, ya que estamos en una Normal; por ahora he desarrollado seminarios, talleres de fundamentación y aplicación de la propuesta en la Normal y en eventos regionales.

La naturaleza innovadora de la experiencia ha permitido su proyección en espacios académicos como seminarios, talleres y conversatorios, a través de los cuales se ha buscado su expansión regional y nacional. Los primeros intentos se hicieron con la formulación y realización de talleres de sensibilización, fundamentación y aplicación, con maestros de básica primaria, secundaria y maestros en formación.

En el contexto de la Escuela Normal se ha establecido una relación esencial con la Misión y la Visión, ya que ha sido posible mostrar el proyecto como una experiencia que invita a los maestros en formación a transformar su práctica modificando su acción en el aula, a partir de fundamentos metodológicos y procesos evaluativos que sean coherentes con el sentido de una innovación; por esta razón, la propuesta se ha ido convirtiendo en una invitación para acercarnos a los cambios que requiere y necesita una institución formadora de maestros.

En el sentido anterior, se llevó a cabo con los estudiantes de Ciclo complementario de la Normal un Seminario de formación sobre enfoques didácticos para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, basado en los fundamentos de la propuesta.

Además, le doy una lista de otros eventos en los que he participado:

- Reconocimiento de la Unidad de Investigación Educativa de EL TIEMPO y el Ministerio de Educación Nacional. Post Foro de Competencias Matemáticas Nacional *La leyenda de la clase pavorosa*, 2006.
- Planeación, formulación, aplicación de seminarios de sensibilización, fundamentación del proyecto con maestros de básica primaria, básica secundaria y media y docentes del ciclo de formación complementaria 2005.
- Artículo internacional *“El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza”*, elaborado por la Universidad de Castilla La Mancha, España, 2011.
- Ponencia: *“Avances e impactos de la innovación. II seminario de investigación e innovación en la escuela”*, Biblioteca Departamental del Valle, Cali, 2005. ■

Existen experiencias similares en el campo de la enseñanza de las matemáticas que han sido desarrollados en nuestro país, para el caso se cita “Una aventura matemática” para gente extrema desarrollada en los niveles preescolar, básica primaria y básica secundaria de la Institución educativa Maestro Pedro Nel Gómez en la ciudad de Medellín, bajo la responsabilidad de la docente Ledin Damaris González Madrid. El propósito del proyecto es “Fortalecer en el estudiante la capacidad lógico matemática a través de actividades lúdicas, mediante el uso de contextos significativos que generen gusto por la matemática e interés por el conocimiento en general, y el matemático en particular”. En el trabajo es importante el rol que asumen conjuntamente padres de familia, estudiantes y profesores, en actividades extraescolares que se desarrollan en espacios diferentes al del aula. Para conocer más de esta experiencia ver (<http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/Paginas/Laaventureramatematica.aspx>)

## COMPARTIR SABERES

Estas páginas son una invitación a conocer otras publicaciones de la serie COMPARTIR SABERES. Las reseñas presentan dos experiencias pedagógicas que muestran en detalle el quehacer del maestro en su aula y las estrategias de implementación que diseña para llevar a cabo su proyecto.

Son experiencias enriquecidas con algunos referentes teóricos, comentadas por otros maestros, quienes resaltan aspectos que hacen de éstas propuestas proyectos innovadores y propicias para compartir saberes.

### Exploring students' perceptions and identity in the designing of didactic material for english language learning

La Profesora Clara Inés Sierra Ramírez, docente de Español e Inglés en la Institución Educativa San Alberto Magno (Moniquirá, Boyacá) inició la planeación de este proyecto en 2006 para estudiantes de básica secundaria. Plantea el diseño de material didáctico que apoye el aprendizaje del inglés y que incorpore las percepciones de los estudiantes y su identidad cultural rural; se propone suplir la carencia de recursos didácticos y así motivarlos hacia el inglés; logra propiciar un ambiente más favorable para el desarrollo de competencias comunicativas en este idioma. A través de un proceso sistemático, la docente recoge información a través de encuestas y su respectivo análisis, diarios de los estudiantes, materiales diseñados, entrevistas a padres y estudiantes, registro fotográfico y videos, evaluaciones y conversatorios periódicos. Los estudiantes que han participado en el proyecto han vivido fundamentalmente tres cambios: clases de inglés con enfoque comunicativo, que les ofrece la posibilidad de interactuar en este idioma de manera permanente y mejorar los niveles de comunicación; uso de recursos didácticos que apoyan la clase y que ellos mismos desarrollan; aprendizaje sobre la cultura de países anglófonos y valoración de la cultura propia. Clara Inés inscribió la propuesta al Premio Compartir al Maestro en marzo de 2010 y fue seleccionada como mejor propuesta de enseñanza de inglés. Fue reconocida por British Council con un viaje de un mes a Inglaterra, oportunidad que le permitió continuar su desarrollo profesional docente. ■



CLARA INÉS SIERRA RAMÍREZ

MAESTRA FINALISTA  
MEJOR PROPUESTA DE ENSEÑANZA  
DE INGLÉS - BRITISH COUNCIL

2010

INGLÉS

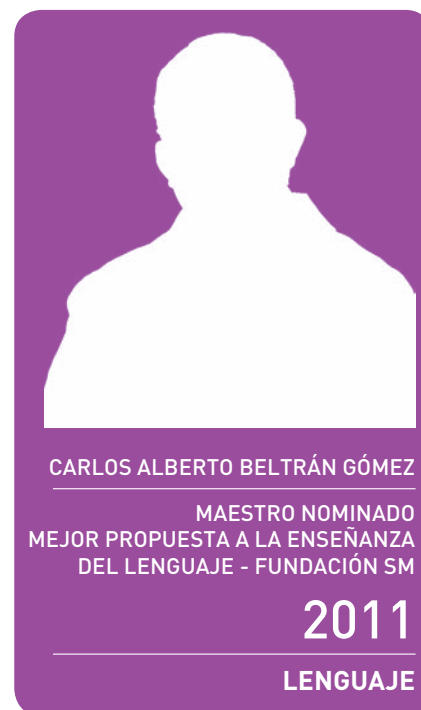
## Leer, escribir y apropiarse del lenguaje teatral para “ponernos en escena”

La experiencia se ocupa del análisis, escritura y puesta en escena de un guion teatral, con estudiantes de grado 10°. La desarrolla el Profesor Carlos Alberto Beltrán, quien se desempeña como docente de lengua castellana del colegio Siervas de San José, de Bogotá, institución educativa de carácter privado y femenino, ubicada en el barrio La Calleja.

La propuesta se formula como transversal al PEI, en respuesta a algunos interrogantes como: ¿cómo formar a las estudiantes como lectoras y escritoras?, ¿de qué manera proponer la enseñanza inicial de la lectura y la escritura como experiencias vitales en el desarrollo integral de niñas y maestros?, ¿desde qué elementos didácticos es posible generar las condiciones para que las estudiantes comprendan que los aprendizajes del lenguaje que se abordan en la asignatura de español son fundamentales para el desarrollo personal y social?, ¿cómo aprovechar la relación maestro-estudiante para generar confianza y aprendizaje con sentido, a través de la lectura y la escritura, en las estudiantes y los maestros?

Dos fortalezas claves se destacan en la propuesta: la asignación de un lugar importante a los aprendizajes relacionados con los aspectos formales de la escritura, y la articulación de las situaciones que se proponen para la producción de textos específicos con situaciones reales de uso. Lo anterior se basa en una certeza: no basta con garantizar los espacios para que los estudiantes aprendan a participar en prácticas sociales mediadas por el lenguaje escrito, pues es igualmente importante generar situaciones de reflexión y conceptualización sobre las prácticas mismas, sobre los textos que se usan en éstas, así como sobre las reglas de funcionamiento del sistema escrito. Se trata de no descontextualizar la enseñanza de los aspectos formales, ni de abordarlos de manera aislada, pero ante todo, no abandonarlos.

La propuesta ha tenido resultados efectivos en la formación integral de las estudiantes, que se evidencian en sus desempeños a nivel de la formación académica, como estudiantes en diferentes universidades, en el ejercicio profesional y en diferentes dimensiones de sus vidas. ■



# BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C. (2008). *El club de la hipotenusa*. Un paseo por la historia de las matemáticas a través de sus anécdotas más divertidas. Barcelona, España. Grupo Editorial Planeta, S.A.
- Alsina, C., y Fortuny, J. (1989) *Invitación a la didáctica de la Geometría. Matemáticas: Cultura y Aprendizaje*. Madrid. Editorial Síntesis.
- \_\_\_\_\_ (1991). *Materiales para construir la Geometría. Cultura y Aprendizaje*. Madrid. Editorial Síntesis.
- Aroca, A. (2009). *Geometría en las mochilas arahuacas. Por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural*. Cali, Colombia. Editorial Universidad del Valle.
- Barrantes, M. (1998). *La Geometría y la formación del profesorado en primaria y secundaria*. España. Universidad de Extremadura.
- Castelnuovo, E. (1973). *Didáctica de la matemática moderna. Serie de matemáticas*. México. Editorial Trillas.
- Chamorro, M. (2011). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. España. Edit. Pearson Educación.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Bogotá, Colombia Cooperativa Editorial Magisterio.
- Dickson, L., et al. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*.
- Castro, E. (Editor) (2010). *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. Editorial: Síntesis S. A., Madrid, España
- Holloway, G.E.T. (1986). *Concepción de la geometría en el niño según Piaget*. España. Paidós Educador. Ediciones Paidós.
- Kline, M. (1998). *Matemáticas para los estudiantes de humanidades. Sección de obras de Ciencia y Tecnología*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Kilpatrick, J. (1987b). *Problem formulating: Where do good problems come from?*. En: Schoenfeld A. 1987
- Lovell, K. (1969) *Didáctica de las Matemáticas. Sus bases psicológicas*. Madrid. Ediciones Morata, S.A.
- Lurçat, L. (1979). *El niño y el espacio. La función del cuerpo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Cognición y desarrollo humano*. Barcelona. Ediciones Paidós.
- Newman, J. (1969). SIGMA. *El mundo de las Matemáticas*. Tomos 4 y 5. Primera Edición. Barcelona. Ediciones Grijalbo S.A.
- Pérez, J. (2007). *Una fundamentación de la historia de las matemáticas*. Bogotá. Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Perry, P. (2006). *Actividad demostrativa en la formación inicial del profesor de matemáticas*. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York. Academic Press.