

**EL ENFOQUE DE SISTEMAS COMO ESTRATEGIA PARA LA  
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**

CAROL CRISTINA REVUELTAS VALLE  
CRISTIAN CAMILO JARAMILLO JARAMILLO  
ERIKA JOHANA ARBOLEDA TAMAYO

Monografía para Optar al Título de Licenciado en Matemáticas y Física

M.s.c. ELMER JOSÉ RAMIREZ MACHADO

Asesor

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES  
MEDELLÍN  
2011**

## DEDICATORIA

A quien robé horas de juegos  
y momentos de sonrisas  
por mis contantes desvelos...  
y cuyas protestas terminaban  
con la cobija en la esquina de mi escritorio...

a quienes no están,  
y a los que con su silencio  
y compañía, fueron motivo  
de impulso...

CAROL CRISTINA REVUELTAS VALLE

A mi madre por enseñarme el valor de perseverar,  
Porque sin conocer el valor de fondo  
Estuvo en todas las formas

CRISTIAN CAMILO JAMILLO JARAMILLO

A mis padres y hermana quienes creyeron  
aunque el sol oscurecía,  
y me brindaron todo su apoyo...

ERIKA JOHANA ARBOLEDA TAMAYO

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro asesor, el magíster Elmer José Ramírez Machado, por confiar en nosotros, por su paciencia y su compañía durante todo nuestro proceso de la práctica pedagógica y por sus valiosos consejos que nos ayudaron a llevar a feliz termino esta monografía.

A nuestra familia por ser pilares fundamentales en nuestra formación, por su apoyo incondicional, por creer en nosotros y por compartir a nuestro lado todos los logros y sinsabores que nuestro desempeño como estudiantes y practicantes dejaron en nuestros corazones.

A todas aquellas personas que contribuyeron al logro de nuestras metas y que con su ejemplo y colaboración nos sirvieron de inspiración para valorar cada día más nuestra profesión.

## **RESUMEN**

La presente Monografía pretende presentar como estrategia de enseñanza, el enfoque de sistemas. Propuesto en los Lineamientos Curriculares por el Dr. Carlos Eduardo Vasco.

Vista la comunicación como un proceso primordial para la enseñanza, y por ende para el aprendizaje de un saber específico como la matemática, se reflexiona en torno a la misma desde el papel del docente tanto en ejercicio como en formación.

De esta manera, se desarrolla una propuesta metodológica en la línea de Educación Matemática con miras a la capacitación docente, orientada por un currículo en donde el enfoque de sistemas es el objeto de estudio.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las orientaciones propuestas por los Lineamientos Curriculares, y como una profunda reflexión en torno a la práctica pedagógica del docente de matemáticas de Educación Básica, tanto en formación como en ejercicio, surgieron al interior de este grupo de investigación, una serie de cuestionamientos que llegarían a ser la base del planteamiento de nuestro problema. La búsqueda de estrategias de enseñanza de la matemática en el grado séptimo.

La delimitación de este planteamiento tomó un tiempo bastante prudente de rastreo bibliográfico alrededor de las teorías que podrían apoyarnos en las temáticas de comunicación, lenguaje y estrategias de enseñanza; además de los antecedentes que podrían estar presentes. Basados en ello, fue trazado el objetivo general, pensado como posible solución al problema: El desarrollo de una propuesta metodológica que recogiera de las observaciones, intervenciones y entrevistas realizadas durante el tiempo de práctica pedagógica, unas estrategias adecuadas de enseñanza de la matemática en la Educación Básica.

Partiendo del objetivo general, se desprendían entonces el análisis del estado del arte, la identificación de los elementos que entran en juego en la comunicación del campo de saber en el aula, así como las tendencias que en esta temática proponen los expertos.

Luego del diseño teórico y metodológico desarrollados, el análisis de las observaciones realizadas a los docentes del grado séptimo del Colegio Universidad Pontificia Bolivariana, de las entrevistas a algunos expertos; todo ello en concordancia con el rastreo bibliográfico realizado en el seminario con la orientación de nuestro asesor, coincidimos en una propuesta metodológica basada en el enfoque de sistemas propuesto por el Dr. Carlos Eduardo Vasco.

Si bien estamos alrededor de propuestas mucho más innovadoras y sorprendentes, la nuestra, apoya y retoma los fundamentos de quienes, desde la experiencia nos permitieron examinar este proceso y concluir con una posibilidad que sin duda alguna, dará pie a otras investigaciones que aporten al mejoramiento de la comunicación del saber matemático en el aula.

## CONTENIDO

Pág.

### **CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO**

1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
1.3 JUSTIFICACIÓN	14
1.4 OBJETIVO	16
1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	17

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

2.1 LA COMUNICACIÓN	21
2.2 ENFOQUE DE SISTEMAS	22
2.3 ESTRATEGIAS	23

### **CAPÍTULO III: MARCO CONTEXTUAL**

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN	28
3.1.1 Misión	30
3.1.2 Visión	30
3.1.3 Organización escolar	31
3.2 PERFILES	31
3.3 OBJETIVOS INSTITUCIONALES	32

### **CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

4.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	37
4.3.1 Formato de observación para las clases	38
4.3.2 Formato de entrevista	39

<b>CAPÍTULO V:</b>	<b>PROPUESTA</b>	
5.1 JUSTIFICACIÓN		41
5.2 PROPÓSITOS		42
5.3 METAS DE APRENDIZAJE		42
5.4 SABERES PREVIOS		43
5.5 COMPETENCIAS		43
5.5.1 Desempeño de las Competencias:		43
5.6 INDICADORES		44
5.7 CONTENIDOS		44
5.8 METODOLOGÍA DE TRABAJO		46
5.9 EVALUACIÓN		47
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>62</b>

## CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO

### 1.1 ANTECEDENTES

En la búsqueda de estrategias para el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, se han formulado discusiones, eventos, proyectos e investigaciones. Aquello que es inherente a la comunicación de saberes matemáticos, entra a jugar un papel tal, que el aprendizaje del estudiante en torno a los conceptos subyace al modo en que éstos se relacionan en el aula. Necesariamente, tendríamos que hablar del lenguaje utilizado en este escenario educativo.

El saber matemático busca establecer relaciones generales entre elementos de conjuntos abstractos, y por lo tanto hace uso como tal, de un lenguaje simbólico y lógicamente estructurado. Sin embargo, para su comprensión en los niveles de educación primaria, básica y media; necesitamos una especie de articulación con el lenguaje cotidiano, que al mismo tiempo se encuentra sujeto a un contexto. Fennell (citado por Ruiz, 2003) “Señala que en la comunicación matemática los símbolos estandarizados y las definiciones de la terminología son necesarios, pero la enseñanza de la matemática en lenguaje muy formalizado, algunas veces, causa una especie de bloqueo en la comprensión” (Ruiz, D (2003). **El Lenguaje en Clases de Matemática**. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. Consejo de publicaciones).

Luego, en el marco de las investigaciones en las que se relacionan el lenguaje y las matemáticas, encontramos los siguientes aportes:

**“EL LENGUAJE MATEMÁTICO EN EL AULA”** David Pimm.

Se examina la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas considerándolas como un lenguaje. Su pretensión es que, al plantear las matemáticas y su enseñanza en su dimensión lingüística, se pueden comprender mejor muchos de los acontecimientos que ocurren

diariamente en las clases de matemáticas y, así mismo, pueden surgir interrogantes sobre cuestiones decisivas que, de otra forma, no lo harían.

**ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA LA COMPRESIÓN DEL LENGUAJE MATEMÁTICO.** Aleida Palencia de Montañez. Rosa Talavera de Vallejo.

El estudio tiene como objetivo general diseñar Estrategias Innovadoras para la Comprensión del Lenguaje Matemático dirigido a alumnos de Educación Básica. Este trabajo se fundamentó teóricamente en Piaget, Chomsky, Vigotsky y Halliday, además de los aportes de Pimm y Godino. La metodología utilizada está enmarcada en la modalidad de Proyecto Factible, sustentada en un análisis documental y un estudio de campo; desarrollándose en tres fases: Diagnóstico, Factibilidad y Diseño de la Propuesta. Se pretende a través del análisis y la elaboración de las Estrategias Innovadoras que los alumnos de manera activa y creativa logren un aprendizaje constructivo y significativo teniendo como eje la comprensión del lenguaje matemático.

**RELACIONES ESTRUCTURALES ELEMENTALES DE LA ARITMÉTICA Y SUS RELACIONES CON EL LENGUAJE.** Orlando Monsalve Posada

El autor propone que la dificultad para la solución de un problema matemático no radica tanto en la aplicación de los algoritmos pertinentes sino en la dificultad para entender el enunciado lingüístico que el problema plantea: la relación que establecen las oraciones al interior del tallo —o enunciado— del problema y la clase de operaciones matemáticas que es preciso realizar para dar con la solución: dicho de otra manera, la solución de un problema matemático pasa primero por la comprensión del respectivo enunciado lingüístico. Basado en ello, el autor realiza un breve rastreo de las relaciones entre las estructuras lingüísticas de un problema específico del campo de saber matemático y su lenguaje formal. Plantea unas propuestas donde el estudiante se vea enfrentado a aprendizaje significativo de los conceptos.

**ÉRASE UNA VEZ...ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL GRADO NOVENO A PARTIR DEL USO DE RECURSOS LINGÜÍSTICOS.** Sandra Milena Gaviria Peña. Janeth Carolina Rendón Aguirre.

Esta monografía constituye una propuesta de intervención de aula, fundamentada en la enseñanza de las matemáticas a partir de recursos lingüísticos y que busca indagar las implicaciones que tiene en el proceso de enseñanza. El problema que motivó esta investigación: “Los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Miranda presentan dificultades en la comprensión de textos matemáticos”.

**SEMBLANZAS ESTUDIANTILES ¿POR QUÉ LOS EDUCANDOS DEL GRADO OCTAVO DEL COLEGIO MANUEL JOSÉ CAYZEDO PRESENTAN APATÍA POR EL LENGUAJE MATEMÁTICO?** *López Valencia, Jaime Uriel*

Esta monografía busca encontrar las razones para justificar la apatía hacia la matemática y su lenguaje en los jóvenes educandos del grado octavo del Colegio Manuel José Cayzedo.

Partiendo de la concepción de los mismos estudiantes, se realiza una encuesta, una prueba escrita, un diario de campo y algunas entrevistas tendientes a la verificación de los resultados.

La monografía lleva a las siguientes conclusiones: la apatía presentada es, al parecer, por diversos factores; estrategias poco apropiadas en la presentación de los contenidos por parte de algunos docentes, el desinterés de los estudiantes al encontrarse con la facilidad para la culminación de su bachillerato respaldada por el MEN, la baja calidad del aprendizaje de los años anteriores que obliga a volver sobre los pasos o a desechar todo, la falta de contextualización de los ejercicios polémicos presentados en el aula, la poca o nula dedicación de tiempo extracurricular para la fijación de los contenidos y la presentación de un mundo fácil desde el punto de vista de la televisión y la Internet.

## 1.2 FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la enseñanza de la matemática en el aula busca lograr conocimiento de hechos, conceptos o procesos matemáticos tales como la habilidad en el cálculo numérico, en la resolución de problemas, aplicaciones de conceptos y procesos en la solución de teoremas y formación de cualidades mentales como actitudes, imaginación o un espíritu creador, desarrollo de hábitos de estudio personales basados en la curiosidad, la confianza e intereses vocacionales.

No obstante se sigue utilizando la enseñanza tradicional como método para alcanzar el objetivo descrito, cuya metodología consiste en la presentación de un tema, tarea, revisión de tarea, aclaración de dudas y evaluación. Esta forma resulta eficaz siempre y cuando los pasos anteriores se hagan correctamente, pero no debe ser la única manera de alcanzar los objetivos. Es preciso que el docente esté atento a las inquietudes y preguntas del estudiante y que la use como base para cualquier explicación correcta o aclaratoria.

La transmisión de información con los alumnos debe ser clara, simple y entusiasta, pero en la mayoría de ocasiones este aspecto entre el maestro y el alumno se ve afectado por interactuar con lenguajes distintos, es decir, el docente es poseedor de un lenguaje científico propio de la matemática que el estudiante no tiene y no comprende, lo que afecta la comunicación y por ende los educandos no interiorizan adecuadamente los conceptos matemáticos.

Con estas indicaciones planteamos el siguiente problema de investigación

**¿Qué estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de matemáticas del grado séptimo del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana contribuyen a mejorar el lenguaje y la comunicación en nuestra práctica docente?**

**OBJETO DE ESTUDIO:** Estrategias para mejorar el Lenguaje y Comunicación en la Enseñanza de la Matemática en la Educación Básica.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

*“Toda labor pedagógica busca seducir, es decir, hacer interesar para lograr identidad con cierto campo disciplinar. Para lograrlo el profesor tiene que mostrar sus dominios cognitivos y sus competencias comunicativas en el contexto del aula”.* (Fabio Jurado, UNAL, Colombia).

Lograr que el estudiante tenga cierto grado de interés en las matemáticas o se identifique con el campo de saber matemático, abarca innumerables variables, como el contexto, los intereses individuales, las necesidades personales, las estructuras internas y los factores externos que la puedan afectar, entre muchos otros.

El trabajo de investigación, de tipo cualitativo descriptivo que se pretende llevar a cabo, enmarcado en la línea de razonamiento, lenguaje y comunicación de saberes y conocimientos matemáticos, busca precisamente analizar estos aspectos, evidenciando “elementos” que mejoren la comunicación en el aula desde la enseñanza de la matemática.

Partiendo de ello, escogemos entonces el grado séptimo, por ser quizá el nivel en el que se detectan más frecuentemente estas falencias: el estudiante a parte de “manejar” las fracciones con las que hasta ahora ha tenido contacto, debe también enfrentarse a un nuevo conjunto: los números racionales, donde es posible hacer otras operaciones que hasta el momento le eran inconcebibles, y donde el uso y el acceso al lenguaje riguroso de la matemática, se hace cada vez mas complejo. Por lo tanto, “el rol del profesor como experto en el uso de unos códigos (de la química o de la física, por ejemplo), es el de ayudar a los aprendices (como ocurre con el iniciado en un determinado juego), a comprenderlos y dominarlos. Es decir, el profesor debe enseñar cómo leerlos y cómo operar con ellos...”

Con ello, pretende, tal vez de forma ambiciosa, aportar, a través de una estrategia que utilice diversos recursos lingüísticos, una unión indispensable entre matemática y comunicación, a una posible alternativa de solución, o un material que genere inquietud en esta parte, nos lleve a reflexionar en nuestra propia práctica docente y que desde nuestra responsabilidad

podamos contribuir al mejoramiento en un peldaño de los tantos existentes en el proceso de formación de nuestros estudiantes.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una propuesta metodológica implementando estrategias de enseñanza que contribuyan al mejoramiento del proceso de comunicación en la Matemática de la Educación Básica.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar un estado del arte de las estrategias que han propuesto los expertos para la enseñanza de la matemática.
- Determinar qué elementos de la comunicación intervienen en la enseñanza de la matemática.
- Identificar las tendencias actuales en el lenguaje y la comunicación de la educación matemática que contribuyan al mejoramiento de las estrategias de enseñanza.

## 1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué tendencias actuales proponen los expertos para mejorar la comunicación matemática?
- ¿En que se diferencian las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizajes de la matemática en la educación básica?
- ¿Cuáles son las dificultades más notorias que presentan los docentes de matemáticas en la educación básica con respecto a la comunicación del lenguaje formal?
- ¿Para qué y cómo se enseñan las matemáticas en la educación básica?
- ¿Qué relación se establece entre las matemáticas y la cultura?
- ¿Cómo se puede organizar el currículo de matemáticas en la Educación Básica de acuerdo con el actual?
- ¿Es posible articular el lenguaje formal de la matemática con el lenguaje natural?

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

“Cuando se está en una clase, particularmente de matemáticas y, en el contexto escolar (...), uno de los principales elementos presentes es el lenguaje, tanto ordinario como matemático, desempeñando una función de mediador de la comunicación”. (Rodríguez, rojas, 1996).

Los códigos matemáticos son dominados por el docente, quien debe asumir el papel de codificar términos y conceptos de tal forma que acerque al estudiante al aprendizaje significativo. Para ello, ha de tener en cuenta, si quiere dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, el contexto en que se mueve el estudiante, su estructura mental, sus ideas previas y las concepciones adquiridas en sus interacciones con el medio, la cultura y otras personas, es decir, la subjetividad e individualidad de cada estudiante debe jugar un papel esencial a la hora de pensar en el diseño de estrategias de enseñanza, que apuesten a la apropiación de saberes de manera autónoma.

En Colombia desde hace treinta años y apoyados en reflexiones hechas por la comunidad académica en torno al papel de la formación matemática de los estudiantes de básica y media, se ha buscado una manera de contribuir de forma eficaz a las metas y propósitos de la educación actual, manera que, sin lugar a dudas, ha de responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos.

Es por ello, que se reconoce, la contribución de las matemáticas a los fines de la educación: por su papel en la cultura y la sociedad, por su relación con el desarrollo del pensamiento lógico y por ser el pilar desde el comienzo de la edad Moderna para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Estas dos últimas imperaron desde los inicios de la República hasta los años 60 del siglo XX, lo que desencadenó en un currículo de corte científico, cuyo movimiento trajo consigo la transformación de la enseñanza de las matemáticas; en palabras de Miguel de Guzmán Ozà Miz, *“Los efectos de esta educación se dieron notablemente en las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra; se pretendió profundizar en el*

*rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos*". Esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones inicial de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable. Además, la geometría elemental y la intuición espacial sufrieron un gran detrimento, situación que condujo a la supresión de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es, en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental.

En este sentido, en la década de los 70's, la sustitución de la geometría por el algebra, se vació rápidamente de contenidos y problemas atrayentes, y se comienza a percibir que los cambios efectuados en la enseñanza de la matemática no fueron muy acertados; ya para loa años 80, la comunidad matemática internacional busca maneras de afrontar los nuevos retos de la enseñanza matemática y en el caso colombiano se deja ver que tanto el desarrollo del pensamiento lógico como la preparación de la ciencia y la tecnología no son tareas exclusivas de las matemáticas sino de todas las áreas de la Educación Básica y Media. COMO LO DICE EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL:

*"Hacían falta otros factores que no se habían considerado anteriormente como prioritarios: la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos."*

Dichos factores así expuestos, implicaban buscar la integración social y la equidad a través de la educación matemática para brindar el conocimiento matemático imprescindible en todo ciudadano para que forme parte activa y crítica en la toma de decisiones de su vida social y política, lo que aportaría a la formación de valores democráticos donde le permitiera desarrollar acciones en el colectivo, que transformen a la sociedad. Con todos estos aspectos observados, aparece en el escenario el concepto de "competencia". Las competencias son *"Un sistema altamente especializado de habilidades, capacidades y destrezas que son necesarias o suficientes para alcanzar un objetivo específico"* (Educar con sentido Humanista en el

siglo XXI). Luego, la enseñanza basada en competencias, suponen un aprendizaje significativo y comprensivo. Específicamente, las competencias matemáticas, aparte de ello, estas requieren ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones planteadas significativas y comprensivas, que permitan el progreso en niveles de competencia cada vez más complejos. Por lo tanto, las competencias matemáticas, deben ir sintonizadas con los fines de la educación matemática en todos los niveles educativos.

Teniendo en cuenta las reflexiones tratadas, los procesos que deben estar presentes en toda actividad matemática son:<sup>1</sup>

- *La resolución y planteamiento de problemas.* Proceso concebido por algunas investigaciones como una actividad de importancia para aprender matemáticas. El reconocimiento de este aspecto ha dado pie a propuestas que giran en torno a su enseñanza, como las de Polya y Alan Schoenfeld.
- *El razonamiento.* En matemáticas, el razonamiento implica dar cuenta del cómo y porqué de los procesos y las conclusiones; justificar estrategias y procedimientos; formular hipótesis; generalizar patrones; argumentar y exponer ideas, entre otros ítems. Por lo tanto, el razonamiento se relaciona con las matemáticas como comunicación, modelación y procedimientos.
- *La comunicación.* La comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas. Al respecto, diversos estudios han identificado la comunicación como uno de los procesos más importantes para aprender matemáticas y para resolver problemas: “La comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas. Cuando los niños ven que una representación, como

---

<sup>1</sup> Lineamientos curriculares del M.E.N.

puede serlo una ecuación, es capaz de describir muchas situaciones distintas, empiezan a comprender la potencia de las matemáticas; cuando se dan cuenta de que hay formas de representar un problema que son más útiles que otras, empiezan a comprender la flexibilidad y la utilidad de las matemáticas”<sup>2</sup>.

- *La modelación.* La resolución de problemas se considera siempre en conexión con las aplicaciones y la modelación. La forma de describir esa interrelación entre el mundo real y las matemáticas es la modelación. El punto de partida de la modelación es una situación problemática real.
- *La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.* Hace referencia a los conocimientos en cuanto a actuaciones, a las destrezas, estrategias, métodos, técnicas, usos y aplicaciones diversas, resaltando en el alumno la capacidad de enfocar y resolver las propias actuaciones de manera cada vez más hábil e independiente, más estratégica y eficaz, con prontitud, precisión y exactitud.

## 2.1 LA COMUNICACIÓN

De dichos procesos puntualizados con anterioridad, y en correspondencia con los objetivos específicos trazados en nuestra investigación, en la línea de educación matemática, la ruta de la misma fue orientada hacia el proceso de la comunicación. Ello también como consecuencia de la revisión de un meticuloso estado del arte que dió cuenta de las teorías, propuestas y tendencias de algunos expertos en educación para la enseñanza de la matemática, así como las discusiones y reflexiones en las sesiones del seminario de investigación.

Es así como a través del recorrido por las fuentes primarias y secundarias consultadas, se identificaron recursos y elementos de la comunicación que intervienen específicamente en la enseñanza de la matemática.

---

<sup>2</sup> NCTM, Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática, 1989, pág. 25.

La comunicación en el aula comienza desde el mismo momento en que el docente prepara su clase, donde debe tener en cuenta las características de la población, la particularidad de cada individuo, y una disposición para interactuar con sus estudiantes (Mente Abierta) de tal forma que construyan conjuntamente el conocimiento. La preparación de la clase y la secuencia de la misma, suscitan la atención de los estudiantes y genera credibilidad y confianza en el maestro.

De acuerdo con todos estos elementos, producto de las entrevistas, observaciones, e intervenciones en el aula, además de las reflexiones hechas en el seminario de práctica con la orientación del asesor, y apoyados en la propuesta que el MEN vislumbra en los lineamientos curriculares, vemos pertinente retomar una estrategia de enseñanza que reúna las recomendaciones hechas por los docentes cooperadores, las teorías estudiadas y los aprendizajes que como maestros en formación hemos adquirido en este proceso de investigación.

## **2.2 ENFOQUE DE SISTEMAS**

Es por ello, que consideramos el enfoque de sistemas planteado por el doctor Carlos Eduardo Vasco. Dicho enfoque, adelantado desde 1984 propone rescatar la manera como los niños y en general la humanidad han construido la matemática con toda su riqueza conceptual. Le sugiere al maestro -ya que los niños en su cotidianidad se ven enfrentados con sistemas y no únicamente con conjuntos- acercarse a las distintas regiones de la matemática con esta visión.

Teniendo en cuenta que un sistema es el conjunto de objetos con sus relaciones y operaciones, el enfoque propone al docente un análisis entre el sistema simbólico, conceptual y concreto el cual posee el estudiante.

El desarrollo del planteamiento, parte de los sistemas concretos con los que el estudiante está relacionado (ideas previas, situaciones relacionadas con su entorno, manipulación de objetos del espacio, geometría activa (traslaciones, rotaciones, medidas de ángulos con su propio cuerpo), entre otros) que normalmente se encuentran en la praxis. Es en ese punto de partida en que al maestro le corresponde indagar sobre esos sistemas concretos, de los cuales pueden salir los sistemas conceptuales que

pretende enseñar a sus estudiantes; sin olvidar que será necesario e ideal llegar a la cúspide de la simbolización.

Durante ese proceso de búsqueda, el maestro debe tener claro en su estructura de saber, el sistema con el que se enfrentará: sus elementos, operaciones y relaciones. Estas últimas según Vasco, son las más importantes para los niños ya que corresponden específicamente a la interacción que tiene con su mundo concreto.

Partiendo de esta interpelación, se le propone al maestro para la preparación de su clase, enfocar los diversos aspectos de la matemática como sistemas y no como conjuntos, por lo tanto, ha de acercarse a las distintas regiones de este campo de saber: los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos, con un enfoque sistémico que los comprenda como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones. Los recursos tangibles, verbales y no verbales, a través de los cuales el maestro se comunica con sus estudiantes, (libros, tablero, pinturas, palabra, etc.), no constituyen otra cosa que el *sistema simbólico*. Lo que el estudiante elabora mentalmente es el *sistema conceptual*, y lo que construye con base a estos dos sistemas, con la buena orientación docente y el ambiente adecuado que se lo facilite; es la interiorización de los conceptos, lo que Vasco llama, el *sistema concreto*, y que normalmente, de forma empírica, los niños ya poseen.

### **2.3 ESTRATEGIAS**

De allí que todas las acciones que realiza el maestro, con el objetivo consciente que el alumno aprenda de la manera más eficaz, y que incluyan medios de enseñanza para su puesta en práctica, el control y evaluación de los propósitos, las llamaremos *estrategias de enseñanza*. (Martínez y Bonachea, 2004).

Es así como en este constante diálogo de sistemas, cuyas relaciones manejan conceptos y estructuras complejas, hallamos el eje temático del planteamiento del problema: *la comunicación*. Porque es precisamente ella quien permite poner elementos en común, es un fenómeno inherente a la

relación que los seres vivos mantienen cuando se encuentran en grupo. Es a través de la comunicación, que las personas obtienen información respecto a su entorno y pueden compartirla con el resto. Abordar pues el tema de comunicación, compromete la cultura, el lenguaje y las prácticas sociales de los sujetos de la población que se estudiará. El uso del lenguaje será de suprema importancia para la comunicación del saber y en la construcción del sistema conceptual esperado. De esta manera resaltamos dos categorías, propuestas por Teresita Ospina Álvarez en su artículo *“La secuencialidad en el discurso oral de los docentes universitarios”*

- **Comunicación Verbal:** Que se refiere entre otras, a: Traducción a un lenguaje sencillo, a través de anécdotas, situaciones de contexto, historia de las matemáticas, generación de espacios de discusión alrededor de una temática, dando importancia a la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje.
- **Comunicación No Verbal:** Hace referencia a: Relaciones interpersonales, manipulación de objetos físicos, ubicación de los estudiantes en el aula, manejo del tablero y manejo del texto guía.

Es prudente entonces hacer mención de los autores que han trabajado sobre la comunicación pedagógica, la comunicación matemática, las estrategias de enseñanza en la educación básica, el enfoque de sistemas, y que orientaron nuestro trabajo de investigación.

### **UN NUEVO ENFOQUE PARA LA DIDACTICA DE LAS MATEMATICAS (I Y II). Vasco, Carlos Eduardo.**

Hacia la década de los 60s y 70s, entre las principales características de la educación matemática se encontraban: el énfasis en las estructuras abstractas, la profundización en el rigor lógico así como en la fundamentación a través de la teoría de conjuntos y el cultivo del álgebra, sumado al detrimento de la geometría elemental y el pensamiento espacial.

Estas características así descritas hacían parte de la llamada “Nueva Matemática”, la cual entró a debatirse hacia la década de los 70 – 80,

confrontándose con volver a lo básico, debido al fenómeno de “conjuntivitis” que padecían los estudiantes.

Es en el gobierno de López Michelsen, en 1975, cuando se da impulso para el mejoramiento cualitativo de la educación basada en tres ejes: La renovación de los programas curriculares, la capacitación al magisterio y la disponibilidad de medios educativos. Persiguiendo ese motivo, nace en 1976 la Dirección General de Capacitación y Perfeccionamiento Docente, Currículo y Medio Educativos.

Es entonces cuando es nombrado por encargo de la Universidad Nacional de Colombia, en 1978, el Señor Carlos Eduardo Vasco como asesor del Ministerio de Educación Nacional en la dura tarea de la elaboración de programas experimentales de matemáticas que colaboren con los objetivos previstos. De allí, surge entonces la propuesta de enfocar los aspectos de la matemática como sistemas y no como conjuntos.

El concepto de sistema envuelve no solo las nociones correlativas de conjunto y objeto, sino principalmente las nociones de operación y relación que debería guiar el aprendizaje en Matemáticas. El niño en si mismo no se encuentra con conjuntos, sino con sistemas. No se encuentra con objetos aislados, sino con objetos en contexto, en relación, manipulables, transformables y movibles. Luego, este enfoque propone acercarse a las distintas regiones de las matemáticas; los números, la geometría, medidas, datos estadísticos, lógicos y conjuntos desde una perspectiva sistémica que los comprenda como totalidades estructuradas con sus elementos, operaciones y relaciones.

De esta manera, el sistema matemático está compuesto por el sistema simbólico (escribir, pintar o hablar), el sistema conceptual (el que se piensa y se construye mentalmente), y el sistema concreto (donde los niños sacan los conceptos esperados). Entonces, la sugerencia pedagógica es explorar los sistemas concretos que ya utilizan los niños; partir de ellos hacia la construcción de sistemas conceptuales. Cuando se inicia esa construcción el mismo alumno, puede desarrollar los sistemas simbólicos apropiados.

**Víctor Miguel Niño Rojas, los procesos de la comunicación y del lenguaje, eco ediciones, tercera edición, santa fe de Bogotá, D.C. junio de 1998.**

Este texto aborda los principales problemas de la comunicación y el lenguaje, orienta tanto la reflexión como la práctica para promover el desarrollo de la competencia comunicativa. Primero sitúa el lenguaje en el contexto del desarrollo integral del ser humano y las relaciones entre lenguaje y pensamiento, aborda una fundamentación semiótica, analizando el proceso comunicativo, sitúa unas bases teóricas del lenguaje, proporciona un marco del discurso oral tratando temas como los factores expresivos y los géneros tanto en la comunicación interpersonal como grupal.

**Romina Schnaider, Mariano Zarowsky, Karil Llamazares, comunicación para principiantes, era naciente SRL, Buenos Aires Argentina, 2004.**

Analiza las distintas teorías y reflexiones acerca de la comunicación: teoría matemática de comunicación, el estructuralismo, el interaccionismo simbólico, etc. Ofrece una breve historia de las tecnologías de la comunicación y las tecnologías de la información, e investiga sobre el fenómeno específico de la comunicación en América Latina con los interesantes aportes y peculiaridades históricas.

Los individuos están inmersos en una sociedad que repite patrones comportamiento de acuerdo con las condiciones políticas, económicas y sociales que le conciernen. Es decir, la sociedad responde a ciertos códigos culturales, políticos y económicos producto de un comportamiento adquirido en la familia, la escuela y la universidad.

## **LA SECUENCIALIDAD EN EL DISCURSO ORAL DE LOS DOCENTES UNIVERSITARIOS, Teresita Ospina Álvarez.**

El trabajo nace de la reflexión pedagógica a partir de las observaciones realizadas en el entorno educativo superior con respecto a la utilización del discurso como posibilitador del proceso de enseñanza y de aprendizaje. Aquí se consigna una búsqueda observable de palabras, gestos y movimientos, como factores esenciales que constantemente deben ejercitarse y mejorarse, con el fin de permitir las comprensiones necesarias para que, tanto docentes como estudiantes, generen interés y participación activa en el entorno educativo superior.

## CAPÍTULO III: MARCO CONTEXTUAL

### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN

#### **El Colegio Universidad Pontificia Bolivariana**

Proceso histórico La Universidad Católica Bolivariana fue fundado el 15 de septiembre de 1936 por decreto del Señor Arzobispo de Medellín Tiberio de Jesús Salazar y Herrera. En 1945 recibió el título de pontificia.

**Bachillerato Masculino:** Funciona desde 1937, fue nombrado para decano Monseñor Félix Henao Botero quien desempeñó el cargo hasta 1941.

**Primaria Masculina:** Comenzó simultáneamente con bachillerato en 1937.

**Bachillerato Femenino:** Fue fundado en 1964, como centro de práctica de la facultad de educación a partir de 1986 pasó a ser una sección del colegio.

**Primaria Femenina:** Se creó en 1988 en la misma sede de la primaria masculina.

**Preescolar:** Se creó en 1991, completando el ciclo de educación.

**En la Actualidad:** En Medellín cuenta con más de 7.000 alumnos en los niveles de Educación Preescolar, Educación Básica y Educación Media. En el Municipio de Marinilla ofrece los niveles de Preescolar y Educación Básica.

Su Proyecto Educativo tiene como bases:

- Calidad Humana
- Compromiso Cristiano
- Excelencia Académica

**Sección Bachillerato** La sección de Bachillerato de la U.P.B. funciona en el sector de Laureles, más concretamente en el bloque 5. Cuenta con 4200 estudiantes aproximadamente, ubicados en dos secciones: la sección Masculina en la jornada de la mañana y la sección femenina en la jornada de la tarde. Con la siguiente distribución administrativa:

Decano Rector: Pbro. Leonardo Pérez Acevedo

Coordinador Académico: Magister Omar Peña Muñoz.

Coordinadora de Sección: Licenciada Luz Elena Osorio Ciro.

**Filosofía del Colegio** Según la filosofía del colegio, lo que se busca es que el hombre pueda humanizarse desarrollando plenamente su conciencia e inteligencia, su capacidad de amar y su poder transformador que lo lleva a descubrir, controlar y perfeccionar el mundo; de igual forma que pueda socializarse porque el hombre existe para si y para todos. Cada hombre es único, singular e irreplicable, y la educación en la U.P.B. se fundamenta en un proyecto antropológico cristiano, el cual quiere formar un hombre nuevo, capaz de ser, hacer y saber para construir una sociedad progresista y más humana.

### **Énfasis Institucionales**

**Calidad Humana** Acompaña a los integrantes de la comunidad en la transformación individual y social de su existencia a través de espacios de reconocimiento del otro, confianza, encuentro, respeto, dialogo, acuerdos en la diferencia y construcción conjunta de lo humano.

**Compromiso Cristiano** Promueve una dimensión religiosa, cimentada en los valores del humanismo cristiano que proporciona el dialogo entre la fe, la ciencia, la cultura y la vida. Conlleva a la construcción de una comunidad mas justa, humana, fraterna y en comunión que reconoce a Dios como Padre.

**Excelencia Académica** Favorece la autonomía de pensamiento, la comprensión y asimilación de conocimientos pertinentes para plantear y analizar problemas, darle sentido al saber y posibilitar el desarrollo de

competencias. Potencia los cuatro saberes: aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender y aprender a convivir juntos.

### **3.1.1 Misión**

El colegio pertenece a la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, es una institución de la Iglesia Católica de carácter privado que ofrece servicios educativos en preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Promueve la formación integral de todas las personas que la constituyen, mediante la evangelización de la cultura, la búsqueda de la verdad en los procesos de la docencia, investigación y proyección social y la reafirmación de los valores desde el Humanismo Cristiano para el bien de la sociedad. Esta misión se inspira en los siguientes principios fundamentales:

**Orientación Ético- Humanista** El proceso de mejoramiento continuo debe estar fundamentado en el desarrollo de actitudes ético – humanistas de tal forma que todos los integrantes de la comunidad universitaria desarrollen una mirada universalista, holística y comprensiva de la realidad y el mundo donde viven. Pensar y actuar en los distintos escenarios con capacidad de análisis y crítica que le permitan tomar posiciones activas y de participación creadora en el contexto del humanismo cristiano.

Servicio a la sociedad en la búsqueda de la verdad por la ciencia y la fe Si la vida de la Universidad está comprometida ética, humanista, cultural y científicamente con la sociedad, el Bolivariano como egresad, estudiante, profesor, directivo o empleado, estará en condiciones de servir a la sociedad con base en esta mentalidad como un modo de ser, pensar, vivir y actuar. La sólida formación científica acompañada de los valores ético- humanistas fundamentados en la fe cristiana impulsa a crear e investigar en un contexto de servicio a la comunidad, y de consagración al saber que dignifica la naturaleza humana.

### **3.1.2 Visión**

En el 2010, el Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana será líder en la formación católica, pastoral humanista y del conocimiento, orientando el desarrollo científico, tecnológico, cultural y la proyección social, con base en

los ideales de Dios y la patria y favoreciendo el potencial humano de la comunidad educativa y la transformación de la sociedad. Un hombre que busque —ser mas|| autónomo, abierto, creativo, libre y responsable, que pueda divinizarse por la gracia de Dios para cambiarse, cambiar a otros y cambiar la realidad. La UPB: aspira crear en las juventudes un espíritu nuevo.

### 3.2 PERFILES

**Perfil del Estudiante** El colegio de la U.P.B. forma personas que:

- Se identifican con los principios y valores de la U:P:B
- Asumen la misión evangelizadora de la iglesia.
- Descubren el sentido de la vida, la amen, el respeto y los valores.
- Respetan los derechos humanos con base en una sólida formación cristiana, ética y moral.
- Eligen opciones rectas y libres en la vida diaria, participando democráticamente.
- Comparten con el otro en una entrega generosa y sincera
- Demuestran compromiso con la patria.
- Respetan y valoran la cultura y la historia nacional.
- Protegen el ambiente y los recursos naturales.
- Son responsables y autónomos en el ejercicio de sus derechos y sus deberes.
- Aprecian el arte y sus diferentes manifestaciones

**Perfil del Padre de Familia:** El colegio de la universidad Pontificia Bolivariana cuenta con padres de familia que:

- Hacen de su hogar un santuario propio para la educación de sus hijos.
- Dan testimonios de fe y promueven la práctica de los valores humanos.
- Forman mediante el dialogo, el amor y el respeto.
- Viven sus compromisos como familia cristiana.
- Participan responsablemente en las actividades institucionales.

- Forman en los valores del humanismo cristiano.
- Forman a sus hijos en el respeto por la vida y el ambiente.

#### **Perfil del Maestro:**

- Vive su profesión como una vocación
- Posee una visión integral de la persona
- Educa en la justicia desde la vivencia de la justicia
- Promueve la cultura de la solidaridad
- Respeta la intimidad del alumno
- Es laborioso
- Busca la riqueza del conocimiento
- Tiene autoridad y liderazgo
- Se compromete con la comunidad
- Es protagonista y autor del currículo
- Se forma permanentemente
- Se interesa por lo afectivo y lo estético
- Da testimonio de fe en medio del pluralismo
- Educa para la solución de conflictos
- Promueve la educación ambiental
- Tiene sentido ético de la evaluación
- Asume la evangelización de la cultura

### **3.3 OBJETIVOS INSTITUCIONALES**

**Formación Católica:** Formar a sus integrantes en la fe católica, permitiéndoles crecer en humanidad y convirtiendo la comunidad educativa en escuela de comunión.

**Formación Humanista:** Incrementar los valores sociales, éticos, religiosos intelectuales, empleando el dialogo como medio eficaz para formar un hombre nuevo, capaz de amar y darse a los demás.

**Formación Pastoral:** Asumir la misión evangelizadora de la iglesia, fortaleciendo la fe de la comunidad desde una auténtica vivencia personal y comunitaria de Jesucristo.

**Desarrollo del Conocimiento Pedagógico, Científico y Tecnológico:** Desarrollar la capacidad crítica, reflexiva y analítica fortaleciendo el avance científico y tecnológico, orientado al mejoramiento de la calidad de vida y al afianzamiento de la cultura.

**Formación Cultural:** Desarrollar la apreciación artística, la comprensión estética, la creatividad y la valoración del patrimonio artístico y cultural como fundamentos de la identidad y la unidad nacional.

**Proyección y Transformación Social:** Propiciar la promoción de la comunidad a través de la generación de propuestas y alternativas humanistas que respondan a los problemas acuciantes de nuestro entorno social y cultural.

#### **Construcción y Desarrollo de la Comunidad Educativa:**

- Promover el desarrollo de la familia Bolivariana como elemento vital de crecimiento social y comunitario.
- Conformar la asociación de egresados (as) del colegio.
- Modernización administrativa Establecer criterios y control de calidad en todos los procesos institucionales

#### **Calidad de Educación**

- Hacer coherente el proceso de promoción y formación de los alumnos desde el preescolar hasta el bachillerato.
- Brindar una educación orientada hacia la formación democrática, la participación ciudadana, la construcción de una cultura de convivencia y respeto de los derechos humanos y a la conquista de la paz.

## CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El espacio de conceptualización Integración Didáctica VIII, IX y X pertenecen a la Línea de Integración Didáctica que transversaliza el plan de estudios del programa y cuyo propósito fundamental es la formación en investigación pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física.

Esta investigación se desarrolló en tres etapas, a saber:

#### 1. DISEÑO TEÓRICO:

- **Concebir la idea de investigar:** que consiste en, generar ideas potenciales para investigar desde una perspectiva científica cuantitativa, cualitativa o mixta y conocer las fuentes que puede inspirar investigaciones científicas, desde un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto.
- **Plantear el problema de investigación:** que consiste en, establecer objetivos de investigación, desarrollar las preguntas de investigación, justificar la investigación y analizar su viabilidad, evaluar las deficiencias en el conocimiento del problema.
- **Empezar a elaborar el marco teórico:** que consiste en, revisar la literatura, detectar la literatura, obtener la literatura, consultar la literatura, extraer y recopilar la información de interés, para empezar a construir el marco teórico.
- **Definir la investigación y el alcance:** Que consiste en, definir si la investigación se inicia como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa; para estimar tentativamente cuál será el alcance final de la investigación.
- **Establecer la hipótesis:** Que consiste en, analizar la conveniencia de formular o no hipótesis que orienten el resto de la investigación,

formular las hipótesis de la investigación, si se ha considerado conveniente, precisar las variables de las hipótesis, definir conceptualmente las variables de las hipótesis, definir operacionalmente las variables de las hipótesis.

## 2. DISEÑO METODOLÓGICO:

- **Elegir o desarrollar un diseño apropiado para el estudio de acuerdo con el planteamiento del problema o hipótesis: experimental, no experimental o múltiple**, consiste: Definir cuál es el tipo de diseño más apropiado para la investigación: experimental, no experimental o múltiple y precisar el diseño específico.
- **Seleccionar una muestra apropiada para la investigación**, consiste: definir los casos (participantes u otros seres vivos, objetos, fenómenos, sucesos o comunidades), sobre los cuales se habrán de recolectar los datos, delimitar la población, elegir el método de selección de la muestra: probabilístico o no probabilístico, precisar el tamaño de la muestra requerida, aplicar el procedimiento de selección, obtener la muestra.
- **Recolectar los datos**, consiste: en definir la forma idónea de recolectar los datos de acuerdo con el planteamiento del problema y las etapas previas de la investigación, seleccionar o elaborar uno o varios instrumentos o métodos para recolectar los datos requeridos, aplicar los instrumentos o métodos, obtener los datos, codificar los datos, archivar los datos y prepararlos para su análisis.

## 3. SISTEMATIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA:

- **Analizar los datos**, que consiste en decidir el programa de análisis de datos que se utilizará, explorar los datos obtenidos en la recolección, analizar descriptivamente los datos por variable, visualizar los datos por variable, evaluar la confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos de medición utilizados, analizar e interpretar mediante

pruebas estadísticas las hipótesis planteadas (análisis estadístico inferencial), realizar análisis adicionales, preparar los resultados para presentarlos.

- **Elaborar el reporte de resultados**, definición del usuario, selección del tipo de reporte a presentar: formato y contexto académico o no académico, dependiendo del usuario, elaboración del reporte y del material adicional correspondiente, presentación del reporte.

## 4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En secuencia con el problema planteado y basado en el libro “metodología de la investigación”, (McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V., 1991) la investigación promovida en este trabajo está orientada hacia una investigación descriptiva, pues precisamos en describir algunas características y/o comportamientos de ciertos “fenómenos” que intervienen a la hora de un maestro comunicar su saber y trasmitirlo a sus estudiantes, tales como, los objetivos de una clase, el manejo del grupo y dominio de su saber, las actividades y clase y la evaluación. De igual manera la investigación no experimental de tipo transeccional descriptivo hace parte del accionar de esta exploración debido a que nos basamos en la observación de un entorno particular para destacar los eventos de la comunicación que se vayan presentando dentro del aula.

Por tratarse entonces de una investigación de corte mixta por la observación directa que se hace sobre los hechos y la consulta bibliográfica, es pertinente hacer uso de las siguientes técnicas de recolección de datos.

## 4.3 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

**Población:** 19 docentes de matemáticas del colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana, de los cuales 6 son licenciados en matemáticas y

física, 6 licenciados en matemáticas, 4 profesionales en otras áreas y 3 especialistas en áreas afines a la educación.

**Muestra:** 6 docentes del grado séptimo.

#### **4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN:**

##### **OBSERVACIÓN**

Se realizaron dos observaciones por cada profesor en diferente jornada y grupos del grado séptimo. Se analizaron durante el ejercicio de esta actividad, aquellos elementos de la comunicación verbal y no verbal que influyeron en el desarrollo de la sesión de clase.

##### **ENTREVISTA**

Se aplicó una entrevista semi-estructurada, con preguntas abiertas formuladas de acuerdo con los elementos recogidos de las observaciones. Dicha entrevista fue realizada a 6 docentes entre los que se encontraban: Cuatro Licenciados en matemáticas y física, un Magister en Educación para el Desarrollo y un Magister en Didáctica de la Matemática.

##### **INTERVENCIÓN**

Este proceso fue encaminado en un acompañamiento en forma colegiada de la institución, cualificando en forma parcial a los docentes, tanto en formación como en ejercicio. Esto implicó *una interacción* permanente del asesor de práctica, la coordinadora de área, los docentes cooperadores, docentes en formación y los estudiantes.

### 4.3.1 FORMATO DE OBSERVACIÓN PARA LAS CLASES.<sup>3</sup>

CATEGORIA	ASPECTO	SE OBSERVA	NO SE OBSERVA
COMPETENCIA	Explica con coherencia conceptual el contenido de la clase.		
	Utiliza los gestos y los movimientos (desplazamientos) para atraer la atención de los estudiantes.		
	Utiliza el volumen de la voz (cambios de tono y de volumen) en el interior del aula de la clase.		
COMUNICATIVAS	Utiliza en sus intervenciones un lenguaje claro y preciso, acorde con el grado y la edad de sus estudiantes.		
	Observa manifestaciones de fatiga en los estudiantes y actúa en consecuencia para llamar su atención.		
	Cuando atiende necesidades individuales, tienen en cuenta al grupo en general.		
	Trabaja en el tablero teniendo en cuenta: tamaño de letra, claridad, ortografía, orden		
	Valora la distribución de las actividades en el tiempo.		
INTENCIONALIDAD	Promueve la limpieza y el aseo en el aula de clase.		
	Favorece el trabajo independiente y la autonomía en sus estudiantes.		
	Induce a sus estudiantes a la investigación formativa.		
	Distribuye de manera equilibrada el tiempo de la clase.		
	Facilita el trabajo colaborativo y en equipo.		
	Cumple con el horario de la clase.		
OBJETIVOS	El contenido desarrollado está relacionado con el objetivo de la clase.		
METODOLOGIA.	Las actividades corresponden con las necesidades de los estudiantes.		
	Utiliza material de apoyo en la realización de sus clases.		
	Es coherente con lo que enseña y las actividades que desarrolla.		
	Adecua las tareas atendiendo a las diferencias individuales.		
	Es preciso en el uso de la terminología de la ciencia.		
	Asume los comentarios y responde a las preguntas formuladas en la clase.		
	Se ve el trabajo conjunto entre profesor y estudiante.		
ORIENTACION	Las actividades que propone implican el desarrollo del pensamiento matemático/científico.		
	Durante la clase se evalúan conocimientos, habilidades y hábitos.		
	Se explica a los estudiantes las actividades con las cuales serán evaluados.		
	Motiva la participación de los estudiantes.		
COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES GENERALES:			

<sup>3</sup> Tomado de: Integración Didáctica en la formación profesional: una mirada desde el programa de licenciatura en matemáticas y física. Pág.125-127

#### 4.3.2 FORMATO DE ENTREVISTA



Área de matemáticas  
Licenciatura en matemáticas y física  
Universidad de Antioquia

#### **Apreciado docente:**

El grupo de trabajo conformado por Carol Cristina Revueltas, Erika Johana Arboleda y Cristian Camilo Jaramillo, practicantes de décimo semestre de la licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia, está realizando una investigación que busca aquellos elementos que puedan mejorar la comunicación en matemáticas dentro del aula de clases en los grados séptimos del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana. Con este propósito, le solicitamos responder a una entrevista realizada por los practicantes, su aporte será de mucha ayuda para determinar elementos que intervienen en este aspecto.

1. ¿Qué aspectos son relevantes a nivel personal, para la preparación de la temática de una clase de Matemáticas?
2. ¿Qué factores considera usted que cambian trascendentalmente, o permanecen invariables cuando una temática de Matemáticas es dictada en diferentes grupos del mismo nivel?
3. ¿Considera usted que sus estudiantes notan cuando una sesión de clase de matemáticas está lo suficientemente preparada o no? ¿Impacta este aspecto en su actitud frente a la clase?
4. En alguna temática del área de matemáticas que usted recuerde de manera específica. ¿Ha tenido que recurrir a vocabulario u otras herramientas fuera de las tradicionales para darla a entender? ¿Cree que estos recursos alejan al estudiante del lenguaje riguroso de la matemática? Compártanos su experiencia y opinión.
5. Durante el desarrollo de una sesión de clase de matemática ¿Qué gestos o actitudes reconoce usted en sus estudiantes que manifiestan agrado, conformidad o apatía frente a una temática?

6. ¿Que elementos considera usted que posee y le permiten ejercer dominio de grupo? ¿Qué papel juega éste aspecto en el proceso de la enseñanza de la matemática en el aula de clase?
7. ¿En qué cree usted que afecta al estudiante el hecho de conocer o no, objetivos y contenidos de la clase de matemática?
8. ¿Qué papel juega para usted como orientador, y para sus estudiantes, el texto guía de matemática? ¿Qué tanto peso tienen otros recursos bibliográficos?
9. ¿En que cree que beneficia a su labor como docente de matemática, la socialización de experiencias pedagógicas con sus pares académicos?
10. ¿A qué tipo de motivaciones intrínsecas y extrínsecas ha acudido usted para capturar la atención de sus estudiantes?
11. ¿Hasta qué punto cree que la percepción que por cultura se tiene de la matemática (como algo tortuoso y difícil), influye en la comunicación de los conceptos en el aula?

## **CAPÍTULO V: PROPUESTA**

Según las reflexiones, observaciones y socializaciones dentro del espacio de investigación con la orientación y sugerencia de nuestro Asesor M.c.s Elmer José Ramírez Machado, se presenta una estructura curricular en la línea de educación matemática, según el Enfoque de Sistemas.

### **5.1 JUSTIFICACIÓN**

La Comisión Internacional de Educación Matemática (I.C.M.I) a través de su máximo evento, el Congreso Internacional de Educación Matemática (I.C.M.E) tiene entre sus objetivos principales los siguientes:

- Determinar las líneas fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en el mundo.
- Impulsar el desarrollo de la Educación Matemática tanto en su investigación como en el mejoramiento de sus procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Potenciar la interacción cultural en cuanto a formación Matemática, a través de las propuestas curriculares para el área de los diferentes países participantes
- Reflexionar en torno a la Educación Matemática como disciplina científica en formación.

Partiendo de una confrontación a nivel mundial como la que se plantea y teniendo presente que Colombia cuenta con un plan cuya estructuración está en permanente revisión, es importante señalar nuevamente, que se trata de una propuesta cuyo equipo de programadores – autores a logrado posicionar a nivel internacional; pero es necesario que cada uno de los docentes con que cuenta el país en el área de la Matemática se tome el tiempo y el espacio necesarios para el estudio de la misma, actitud que conducirá muy probablemente hacia la elección de esta opción suficientemente validada de

tal forma que incida verdaderamente en el mejoramiento de los procesos institucionales donde realiza su práctica educativa cotidiana.

## **5.2 Propósitos:**

Interpretar adecuadamente el nuevo enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en los diferentes grados de los niveles de la Educación Básica, fundamentado en el concepto de sistema como principio integrador de toda propuesta Matemática y como opción metodológica que permita el desarrollo de la Educación Matemática en el marco de una Pedagogía Activa que promueva la construcción del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico a través de acciones didácticas conducentes a aprendizajes significativos.

## **5.3 Metas de Aprendizaje**

- Interpretar la estrategia curricular basada en sistemas con la direccionalidad de crear condiciones conceptuales integradoras de dichos sistemas a través de tópicos transversales.
- Analizar las características que ayudan a construir, en los niños y los adolescentes, un conocimiento matemático estructurado partiendo de los principios de la Psicología cognitiva y de otros que explican el desarrollo de su pensamiento lógico matemático.
- Abordar el desarrollo metodológico del área de matemática con base en el enfoque planteado desarrollando un aprendizaje a través de los sistemas conceptuales y simbólicos.
- Analizar las condiciones de evaluación partiendo de los logros e indicadores de logros curriculares como una forma de llegar a una determinación del nivel de formación matemática alcanzada.
- Enriquecer la acción docente con estrategias didáctico-metodológicas que le permitan al maestro acompañar al estudiante en la movilización de sus estados cognitivos en los diferentes sistemas.

#### **5.4 Saberes Previos:**

Como prerrequisito el Lenguaje en el Contexto de la Enseñanza de las Ciencias.

#### **5.5 Competencias:**

- Desarrollar un proceso de escritura crítica y reflexiva.
- Comprender las convenciones conceptuales y prácticas del discurso académico en la Estructura Matemática
- Determinar líneas de trabajo que sirvan de fundamento en la construcción del nuevo currículo de Matemática con aspectos como: la naturaleza de la Matemática, la naturaleza de la Matemática escolar, la matemática en la escuela (educación básica y media), la formación de maestros, el desarrollo institucional, la evaluación, la consolidación de la comunidad académica desde la institución escolar hasta los centros de investigación y el proceso de transición entre la propuesta de Renovación Curricular y los requerimientos de la Ley 115 de 1994.
- Desarrollar estrategias para impulsar la Educación Matemática en el país avanzando en su conocimiento, difundiendo lo que hay e impulsando su apropiación, de suerte que los lineamientos adquieran pleno valor y sentido.

##### **5.5.1 Desempeño de las Competencias:**

- Interpretación del enfoque de sistemas a partir de una estructura algebraica.
- Escritura de textos y discusiones con otros miembros de la comunidad académica.
- Lectura de textos académicos para generar discusiones académicas

- Trabajo colaborativo y crítico.
- Desarrollo de la co-evaluación en el contexto de la revisión y edición de textos académicos.

## 5.6 Indicadores:

- Escritura de textos cortos de carácter académico.
- Participación en foros virtuales sobre escritura académica.
- Escritura del primer borrador de la concepción educativa o investigativa en Educación Matemática, a partir de estructuras en relación a los conocimientos básicos.

## 5.7 Contenidos:

### 5.7.1 NÚCLEOS TEMÁTICOS

#### ➤ *Marco general:*

- El enfoque de sistemas
- El concepto de sistema
- Sistemas específicos de la Matemática
- Ventajas del enfoque de sistemas

#### ➤ *Programa Curricular*

- Consideraciones y recomendaciones generales por grados tanto en la Educación Básica como en la Educación Media
- Objetivos generales del área
- Objetivos por grados para la Educación Básica y Media.
- Estructura conceptual
- Contenidos específicos por sistemas para la Educación Básica: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas métricos,

sistemas de datos, sistemas lógicos, sistemas analíticos, sistemas de conjuntos y sistemas de relaciones y operaciones.

- Contenidos específicos por sistemas para la Educación Media: organización de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, de datos, lógicos, de conjuntos y de relaciones y operaciones alrededor del tronco común conformado por los sistemas analíticos.
- Estructura metodológica y sistemas cognitivos: sistemas concretos, sistemas conceptuales y sistemas simbólicos.

➤ *Fundamentos metodológicos*

- El aspecto psicológico y el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- El trabajo con procesos: clasificación y seriación, reversibilidad, interacción con el continuo espacial (experiencia infralógica), procesos lógico-formales, resolución de problemas, procesos metacognitivos.
- El trabajo con sistemas: ¿Cuáles son los objetos con los que estamos trabajando?, ¿qué símbolos utilizamos para representar esos objetos?, ¿cómo se agrupan esos objetos en conjunto?, ¿qué símbolos utilizamos para representar esos conjuntos?, ¿qué operaciones efectuamos con y entre esos objetos?, ¿qué símbolos utilizamos para representar esas operaciones?, ¿qué relaciones descubrimos entre esos objetos? ¿qué símbolos utilizamos para representar esas relaciones? ¿qué sistemas estamos estudiando?, ¿cómo representamos esos sistemas?, ¿qué estructura tienen esos sistemas?, ¿cómo representamos simbólicamente esa estructura?
- Un doble análisis de sistemas: sistema matemático, sistemas simbólicos (elementos, operaciones, relaciones), sistemas conceptuales (elementos, operaciones, relaciones), sistemas concretos (elementos, operaciones, relaciones)

➤ *La evaluación: logros e indicadores de logros curriculares.*

- Logros e indicadores de logros curriculares para la Educación Básica.

- Logros e indicadores de logros curriculares para la Educación Media.

➤ *La Educación Matemática: una disciplina en formación*

- Experiencia, lenguaje y conocimiento.
- ¿De dónde nacen las disciplinas?
- Motivos de reflexión sobre conocimiento de Educación Matemática
- Los materiales didácticos y los aprendizajes significativos.
- El álgebra a través del ábaco
- La geometría a través del geoplano
- La lógica a través de los bloques lógicos

## **5.8 Metodología de trabajo**

El desarrollo de este curso a nivel metodológico se fundamentará en los parámetros propuestos por la pedagogía activa, y la corriente más coherente con esta pedagogía es el constructivismo, por eso, lo empleamos para abordar los sistemas en tratamiento.

Esta metodología está basada en la teoría psicológica de Jean Piaget, de ahí la necesidad de involucrar el trabajo con procesos, no solo en el desarrollo del curso mismo por parte del alumno maestro, sino, también en las tareas y proyectos que este diseñe para los niveles de Preescolar y Básica Primaria. La presentación de los Núcleos Temáticos por sistemas le da definitivamente a la metodología del curso un carácter estructurante, más aún cuando estos sistemas reciben un tratamiento a través de los sistemas concretos, conceptuales y simbólicos.

Estas estrategias se apoyarán en las siguientes acciones:

- Lectura, discusión y socialización de documentos de apoyo, realizando un acercamiento a los seminarios de investigación del programa.

- En todos los contenidos se conjugarán acciones a nivel concreto con acciones a nivel formal, en procura de un desarrollo estructural del área que conlleve al redescubrimiento y a la conceptualización.
- En cada uno de los núcleos temáticos se implementarán procesos fundamentales en el lenguaje y la resolución de problemas

Además, las sesiones de trabajo incluyen la discusión de lecturas sobre escritura académica con la redacción de textos cortos a partir de la estructura básica de los textos científicos. Igualmente, los estudiantes deben participar en foros virtuales en la plataforma MOODLE donde ellos darán cuenta de su posición como investigadores de los diferentes temas del curso. En las sesiones de trabajo se combinará la lectura de conceptos y la escritura en sí con la socialización de experiencias individuales y colectivas en el acto de escribir dentro de la academia.

## **5.9 EVALUACIÓN:**

La evaluación de este curso es un proceso en el cual los estudiantes participan de manera crítica y colaborativa. Durante el curso, los estudiantes deben responder por los siguientes productos:

- Elaboración de una propuesta académica en temas relacionados con Educación Básica y Educación Media.
- Escritura de fichas técnicas para sistematizar la información y que sirva como insumo a los cursos de investigación.
- Participación en los foros de forma colaborativa.

A la par de estas actividades formales, habrá momentos de evaluación diagnóstica y formativa por parte del docente, y espacios para que los estudiantes comprendan cómo la co-evaluación puede contribuir al mejoramiento de la escritura académica.

## CONCLUSIONES

- Las estrategias de enseñanza propuestas en matemáticas por los expertos y analizadas por el grupo de investigación, apuntan siempre al aprendizaje significativo de los conceptos por parte del estudiante mediante diversos recursos en los que prima la importancia del buen uso del lenguaje por parte del docente de Educación Básica.
- En la comunicación del saber matemático de la Educación Básica, intervienen entre otros, el lenguaje verbal y no verbal, la estructura del saber del maestro, la individualidad del estudiante, así como su entorno.
- El enfoque de Sistemas propuesto por los Lineamientos Curriculares, es una excelente herramienta ofrecida al docente de matemáticas para el mejoramiento de la comunicación de su saber específico en la Educación Básica.

## ANEXO

### ENTREVISTA 1

Apreciado docente: el grupo de trabajo conformado por Carol Cristina Revueltas, Erika Johana Arboleda y Cristian Camilo Jaramillo, practicantes de décimo semestre de la licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia, está realizando una investigación que busca aquellos elementos que puedan mejorar la comunicación en matemáticas dentro del aula de clases en los grados séptimos del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana. Con este propósito, le solicitamos responder a una entrevista realizada por los practicantes, su aporte será de mucha ayuda para determinar elementos que intervienen en este aspecto.

Nombre: Diana Marcela Cadavid Urrego

Institución donde labora: Colegio Campestre Horizontes

Experiencia en docencia (años, meses): 2 años

¿Qué aspectos son relevantes a nivel personal, para la preparación de la temática de una clase de Matemáticas?

- Tener clara la temática
- Organizar actividades que evalúen saberes previos.
- Planear actividades que puedan generar motivación en los estudiantes.

¿Qué factores considera usted que cambian trascendentalmente, o permanecen invariables cuando una temática de Matemáticas es dictada en diferentes grupos del mismo nivel?

- Puede cambiar la motivación de los estudiantes

- El nivel de comprensión

¿Considera usted que sus estudiantes notan cuando una sesión de clase de matemáticas está lo suficientemente preparada o no? ¿Impacta este aspecto en su actitud frente a la clase?

- Si, indudablemente los estudiantes saben diferenciar cuando un docente tiene dominio de los temas o no, cuando los estudiantes descubren que el docente no conoce lo suficiente del tema generan indisciplina, tratando de sabotear la clase.

Cuando el estudiante ve que el docente tiene buen dominio, respeta y se siente motivado por esto.

En alguna temática del área de matemáticas que usted recuerde de manera específica. ¿Ha tenido que recurrir a vocabulario u otras herramientas fuera de las tradicionales para darla a entender? ¿Cree que estos recursos alejan al estudiante del lenguaje riguroso de la matemática? Compártanos su experiencia y opinión.

- Considero que es importante que los estudiantes conozcan el verdadero nombre de las cosas, sin embargo a veces es necesario recurrir a un lenguaje más simple para que los estudiantes comprendan algunos conceptos matemáticos.

Durante el desarrollo de una sesión de clase de matemática ¿Qué gestos o actitudes reconoce usted en sus estudiantes que manifiestan agrado, conformidad o apatía frente a una temática?

- Los aspectos que manifiestan agrado son: participación en clase, realización de buenos trabajos, deseos de conocer más de los temas, atención en clase.
- La indisciplina es una actitud que muestra apatía por la clase.

¿Que elementos considera usted que posee y le permiten ejercer dominio de grupo? ¿Qué papel juega éste aspecto en el proceso de la enseñanza de la matemática en el aula de clase?

- Considero que conocer bien de los temas y mantener actividades que generen motivación son la clave para tener un buen dominio de grupo.
- Es imposible lograr transmitir un conocimiento significativo si los estudiantes no están dispuestos y organizados para ello, por eso es indispensable el orden en un grupo a la hora de dictar clase.

¿En qué cree usted que afecta al estudiante el hecho de conocer o no, objetivos y contenidos de la clase de matemática?

- El que los estudiantes conozcan los objetivos de la clase, les da una orientación de lo que se quiere lograr con ellos, ubica a los estudiantes.

¿Qué papel juega para usted como orientador, y para sus estudiantes, el texto guía de matemática? ¿Qué tanto peso tienen otros recursos bibliográficos?

- El texto guía es un refuerzo para aclarar dudas o adelantarse en temáticas, sin embargo, considero que la clase de matemáticas debe estar enriquecida por otras herramientas como material didáctico, laboratorios virtuales, programas informáticos.

¿En qué cree que beneficia a su labor como docente de matemática, la socialización de experiencias pedagógicas con sus pares académicos?

- Compartir las experiencias con otros docentes es una oportunidad para solucionar inquietudes, compartir estrategias de aprendizaje y enseñanza, compartir estrategias pedagógicas.

¿A qué tipo de motivaciones intrínsecas y extrínsecas ha acudido usted para capturar la atención de sus estudiantes?

- Investigar temas de interés de los estudiantes y adecuarles algún concepto matemático, hacer competencias entre ellos, utilizar material

didáctico, mostrarle a los estudiantes la aplicación de algunos conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

¿Hasta qué punto cree que la percepción que por cultura se tiene de la matemática (como algo tortuoso y difícil), influye en la comunicación de los conceptos en el aula?

- Mientras los estudiantes sientan confianza en que pueden comprender la materia, esa percepción pierde fuerza y por el contrario se pueden lograr cosas maravillosas con el grupo. Lo importante está en buscar la forma de motivar a los estudiantes y generar confianza en ellos.

## ENTREVISTA 2

Apreciado docente: el grupo de trabajo conformado por Carol Revueltas, Erika Johana Arboleda y Cristian Camilo Jaramillo, practicantes de décimo semestre de la licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia, está realizando una investigación que busca mejorar la comunicación en matemáticas dentro del aula de clases en los grados séptimos del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana. Con este propósito, le solicitamos responder a una entrevista realizada por los practicantes, su aporte será de mucha ayuda para determinar elementos que intervienen en este aspecto.

Nombre: Julián Alberto Giraldo

Licenciado en matemáticas y física.

¿Qué aspectos son relevantes a nivel personal, para la preparación de la temática de una clase de Matemáticas?

*Algunos aspectos importantes en la preparación de una clase son la elección de fuentes adecuadas, el nivel de complejidad de la temática, el espacio en que desarrollará la clase y por supuesto el grupo de personas al que va dirigida la clase.*

¿Qué factores considera usted que cambian trascendentalmente, o permanecen invariables cuando una temática de Matemáticas es dictada en diferentes grupos del mismo nivel?

*Ninguna clase es igual a otra aunque se prepare para varios grupos del mismo nivel. Los elementos de una clase siempre son variables, desde los*

*ejemplos hasta los ejercicios propuestos por el docente. No obstante, estos últimos pueden permanecer invariables.*

¿Considera usted que sus estudiantes notan cuando una sesión de clase de matemáticas está lo suficientemente preparada o no? ¿Impacta este aspecto en su actitud frente a la clase?

*Si, ellos son muy perceptivos y notan cuando una clase ha sido preparada. En general, las clases que muestran un cierto grado de planeación se ven más ordenadas y de cierta forma los compromete un poco más con su atención hacia la misma. Claro está que esto no es una constante; hay grupos que no se prestan para realizar cierto tipo de trabajos y menos en matemáticas.*

En alguna temática del área de matemáticas que usted recuerde de manera específica ¿Ha tenido que recurrir a vocabulario u otras herramientas fuera de las tradicionales para darla a entender? ¿Cree que estos recursos alejan al estudiante del lenguaje riguroso de la matemática? Compártanos su experiencia y opinión.

*Recordar una experiencia en particular es difícil, puesto que en casi todas las clases es necesario echar mano de vocabulario y herramientas menos técnicas para dar a entender los conceptos matemáticos. Creo que esto se debe a que en el lenguaje común de los estudiantes es muy pobre e incluso algunas veces no conocen el significado de palabras de uso frecuente. Esto ciertamente le resta rigurosidad al lenguaje matemático, pero acerca el estudiante a la noción del concepto.*

Durante el desarrollo de una sesión de clase de matemática ¿Qué gestos o actitudes reconoce usted en sus estudiantes que manifiestan agrado, conformidad o apatía frente a una temática?

*Es muy fácil medir el grado de agrado o apatía en los estudiantes basándose en su atención y participación. Cuando se pierde la atención o cuando dejan de participar, muestran que el tema no les interesa. En casos extremos se puede notar apatía cuando se duermen en la clase.*

¿Que elementos considera usted que posee y le permiten ejercer dominio de grupo? ¿Qué papel juega éste aspecto en el proceso de la enseñanza de la matemática en el aula de clase?

*Lo primero es que los profesores de matemáticas todavía gozan de un respeto adicional asociado a la materia que enseñamos, lo segundo es el carácter y lo tercero es el orden y el establecimiento de reglas claras desde el principio del curso.*

¿En qué cree usted que afecta al estudiante el hecho de conocer o no, objetivos y contenidos de la clase de matemática?

*En general los estudiantes de bachillerato no saben para donde van, por lo cual mostrar una ruta clara le da luces de lo que se requiere de él en el proceso de aprendizaje. Indicar el contenido y los objetivos de aprendizaje al inicio del curso, en el caso de los estudiantes que realmente están interesados en estudiar, puede ayudar a regular sus actividades e invertir mejor sus recursos en el proceso.*

¿Qué papel juega para usted como orientador, y para sus estudiantes, el texto guía de matemática? ¿Qué tanto peso tienen otros recursos bibliográficos?

*En esta época los textos de matemáticas se ven opacados por la infinidad de herramientas que brinda la Internet, sin embargo, el texto guía de matemáticas es un buen apoyo para el estudiante curioso que quiere adelantar en su trabajo. Claro está que es esencial para esto, una muy cuidadosa elección del texto.*

¿En que cree que beneficia a su labor como docente de matemática, la socialización de experiencias pedagógicas con sus pares académicos?

*Socializar con mis pares me beneficia en la medida en que ellos me pueden ayudar a detectar falencias en las prácticas de aula de la misma forma en que ellos pueden sugerir mejores formas de llevar a cabo la actividad.*

¿A qué tipo de motivaciones intrínsecas y extrínsecas ha acudido usted para capturar la atención de sus estudiantes?

*Siempre hay que aprovechar cualquier oportunidad que se tenga para decir algo gracioso que los haga reír o en su defecto, permitir que alguien del grupo lo haga. En otras ocasiones repartir un dulce puede ser benéfico para la clase.*

¿Hasta qué punto cree que la percepción que por cultura se tiene de la matemática (como algo tortuoso y difícil), influye en la comunicación de los conceptos en el aula?

*Influye mucho puesto que la mayoría de los estudiantes llegan al aula con cierta prevención por antecedentes propios o familiares sobre las matemáticas. El trabajo más difícil es hacerles notar que tienen toda la capacidad, pero que requiere de esfuerzo hacerla surgir.*

### ENTREVISTA 3

Apreciado docente: el grupo de trabajo conformado por Carol Revueltas, Erika Johana Arboleda y Cristian Camilo Jaramillo, practicantes de décimo semestre de la licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia, está realizando una investigación que busca mejorar la comunicación en matemáticas dentro del aula de clases en los grados séptimos del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana. Con este propósito, le solicitamos responder a una entrevista realizada por los practicantes, su aporte será de mucha ayuda para determinar elementos que intervienen en este aspecto.

Nombre: Rubén Darío Henao Ciro

M.c.s Didáctica de las matemáticas.

¿Qué aspectos son relevantes a nivel personal, para la preparación de la temática de una clase de Matemáticas?

Buscar la satisfacción de los estudiantes en cuanto a lo aprendido, tener en cuenta los materiales a utilizar según el grupo de estudio, relacionar los diferentes momentos de la clase.

¿Qué factores considera usted que cambian trascendentalmente, o permanecen invariables cuando una temática de Matemáticas es dictada en diferentes grupos del mismo nivel?

La profundidad del tema puesto que se tienen en cuenta los aprendizajes al pasar por los otros grupos, la relación con los estudiantes puesto que ellos son distintos y uno mismo es un tanto diferente al pasar de grupo en grupo.

¿Considera usted que sus estudiantes notan cuando una sesión de clase de matemáticas está lo suficientemente preparada o no? ¿Impacta este aspecto en su actitud frente a la clase?

Sí, los estudiantes reconocen la maestría en la conducción de una clase. Por eso debe prepararse muy bien.

En alguna temática del área de matemáticas que usted recuerde de manera específica. ¿Ha tenido que recurrir a vocabulario u otras herramientas fuera de las tradicionales para darla a entender? ¿Cree que estos recursos alejan al estudiante del lenguaje riguroso de la matemática? Compártanos su experiencia y opinión.

En muchas temáticas he utilizado la literatura; en temas como Números Naturales, “Malditas Matemáticas” de Carlo Frabetti; en Lógica, “Descubriendo a Harry” de Mathew Lipmann, entre muchos otros. Esto ayuda sin lugar a dudas a que los estudiantes participen en la construcción del conocimiento matemático.

Durante el desarrollo de una sesión de clase de matemática ¿Qué gestos o actitudes reconoce usted en sus estudiantes que manifiestan agrado, conformidad o apatía frente a una temática?

Expresiones de acierto y felicidad cuando entienden.

¿Que elementos considera usted que posee y le permiten ejercer dominio de grupo? ¿Qué papel juega éste aspecto en el proceso de la enseñanza de la matemática en el aula de clase?

Preparo muy bien las clases, comprendo las situaciones de los estudiantes, leo mucho y utilizo los temas leídos en el aula, me gusta escuchar a los estudiantes.

¿En qué cree usted que afecta al estudiante el hecho de conocer o no, objetivos y contenidos de la clase de matemática?

En nada, de hecho una de las funciones didácticas es la Orientación Hacia el Objetivo; el profesor debe orientar permanentemente al estudiante y no llevarlo a ciegas por un laberinto que sólo él conoce.

¿Qué papel juega para usted como orientador, y para sus estudiantes, el texto guía de matemática? ¿Qué tanto peso tienen otros recursos bibliográficos?

El texto guía es una ayuda más que puede servir en ciertos momentos de la clase, sobre todo cuando se tienen varias y quiere trabajarse en equipo. Yo elaboro las guías de trabajo y con ellas oriento el trabajo de clase. Utilizo diccionarios y otros libros de literatura.

¿En que cree que beneficia a su labor como docente de matemática, la socialización de experiencias pedagógicas con sus pares académicos?

Mucho, puesto que el par académico puede darme ideas para desarrollar mejor la clase y crecer como maestro.

¿A qué tipo de motivaciones intrínsecas y extrínsecas ha acudido usted para capturar la atención de sus estudiantes?

Explicarles la importancia de la matemática; insistirles en que el problema no son las matemáticas sino que ellas son la solución; utilizo frases como: si la conoces puedes llegar a amarla, la matemática no forma bobos, los números son necesarios para seguir todo aquello que se mueve, entre otras. No obstante considero que la mayor motivación en matemática se encuentra al plantear problemas que los estudiantes puedan resolver con los nuevos contenidos.

¿Hasta qué punto cree que la percepción que por cultura se tiene de la matemática (como algo tortuoso y difícil), influye en la comunicación de los conceptos en el aula?

Mucho. Todavía los estudiantes tienen esa creencia, hasta tal punto que los que no entienden se aburren y cada vez están más distantes de comprender.

## BIBLIOGRAFÍA

- VASCO, U. Carlos E. relatores y operadores. Memorias del IV Coloquio Colombiano de Matemática. Bogotá: Imprenta Universidad Nacional, 1976.
- Lógica, Conjuntos y Estructuras. UNESCO CIAEM, la Educación Matemática en las Américas IV Montevideo.
- Relaciones Operacionales y sistemas. Conferencia mimeografiada para el programa de Maestría Universidad NOVACAFAM y para el Seminario sobre Jean Piaget. Bogotá: Universidad Nacional. Bogotá 1978.
- El concepto de Sistema como clave del currículo en Matemática N° 10 Bogotá: Imprenta Universidad Nacional, 1980.
- Un nuevo enfoque para la Didáctica de las matemáticas. Volumen I. Bogotá: División de Materiales Impresos y Audiovisuales, Ministerio de Educación Nacional, 1984.
- Un nuevo enfoque para la Didáctica de las matemáticas. Volumen II. Bogotá: División de Materiales Impresos y Audiovisuales, Ministerio de Educación Nacional, 1988.
- ALSINA, Ángel. *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid, España: Narcea S.A, 2006.
- PÉREZ, María Paulina. *Modelo escolar para la equidad, un desarrollo exitoso para mejorar la calidad de la educación*. Medellín: Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), 2009.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Colombia, 1998.
- JARAMILLO L, Carlos Mario y OTROS. *Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos, Módulo 4*. Diploma en desarrollo de competencias básicas en matemáticas en educación básica y media del departamento de Antioquia. Medellín, 2007.

- OBANDO ZAPATA, Gilberto, y John Jairo MÚNERA CÓRDOBA. «Las situaciones problemas como estrategia para la conceptualización matemática.» Revista *Educación y Pedagogía* XV, nº 35. Medellín, 2003.
- MESA, Orlando. *“Propuesta para el Diseño de estrategias pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas”*. U. de A, Medellín, 1994.