

**SITUACIONES PROBLEMA: RE-SIGNIFICADORAS DE PROCESOS DE
ENSEÑANZA EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS**

Johnny Alberto Cano Corrales

Lina Jiseth Marulanda Sarmiento

**Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Educación Básica
con Énfasis en Matemáticas**

Asesor:

John Jairo Múnera Córdoba

Maestros Colaboradores:

Dionny Mosquera Lozano

Hercilia Arriaga Carabalí

Jaime Alberto Martínez

Jenny Alexandra Muñoz

Lina María Mendoza Lezcano

María Consuelo Acevedo

María Elena Gutiérrez

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

A quienes sueñan con ser maestros y reconocen que la enseñanza no es sólo un acto comunicativo; de transmisión y de divulgación académica. Y a quienes creen que la enseñanza es un acto de amor, de libertad y de humanismo.

Agradecimientos

Agradecemos al señor Jorge Iván Buitrago Naranjo, rector de la institución Educativa República de Honduras, por habernos facilitado los espacios y los tiempos pertinentes de trabajo en la realización de esta investigación.

Así mismo, agradecemos a cada uno de los maestros y maestras quienes participaron en la conformación del grupo colaborador, espacio que propicio la reflexión y el análisis acá presentado.

Al profesor John Jairo Múnera por su dedicación y rigurosidad en el asesoramiento de cada uno de los procesos realizados, en la constitución de este trabajo investigativo. Al profesor Orlando Mesa Betancur por aceptar nuestra invitación y compartir algunas de sus ideas, sobre el diseño de situaciones problema, con el grupo de maestras y de maestros participantes de esta investigación.

Contenido

Resumen.....	Pág. 1
Introducción.....	Pág. 2
1. Planteamiento del problema.....	Pág.6
2. Diseño metodológico.....	Pág.18
2.1. Al interior del Seminario Taller: El currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema.....	Pág. 24
3. Marco teórico	
3.1. Las prácticas pedagógicas del maestro.....	Pág. 34
3.2. Las situaciones problema como instrumento de enseñanza.....	Pág. 37
3.2.1. ¿Qué vamos a entender por problema?.....	Pág. 38
3.2.2. ¿Qué vamos a entender por situación?.....	Pág. 40
3.2.3. Las situaciones problema ¿Qué son?.....	Pág. 41
4. Análisis de datos.....	Pág. 46
4.1. Situaciones problema como alternativa de transformación de las relaciones de poder en la clase de matemáticas.....	Pág. 50
4.2. Situaciones problema: Un instrumento para repensar la enseñanza de las matemáticas escolares.....	Pág. 65
5. Consideraciones finales.....	Pág. 80
6. Referentes bibliográficos.....	Pág. 85
7. Anexos.....	Pág. 89

RESUMEN:

Las situaciones problema son una alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela, en esto han coincidido distintos expertos en educación matemática, por ello, en la actualidad son consideradas como un instrumento apropiado para la organización de conocimientos matemáticos desde un punto de vista escolar.

Es consecuencia, este trabajo fue orientado por la pregunta: ¿Cómo las situaciones problema re-significan los procesos de enseñanza en la clase de matemáticas? y para reflexionar, en torno ella, se propuso una investigación de corte colaborativo, vinculando a dieciséis maestros de matemáticas en educación primaria de la Institución Educativa República de Honduras.

Desde este enfoque investigativo, el trabajo se centró en analizar cómo las situaciones problema re-significan los procesos de enseñanza en la clase de matemáticas. Para ello, se constituyó un espacio académico denominado Seminario Taller, el currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema. A partir del cual, se generaron reflexiones sobre las prácticas de los maestros en ejercicio, desde las discusiones sobre algunas situaciones implementadas en los grados preescolar, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto de primaria, y respaldadas por disertaciones teóricas que las fundamentan.

PALABRAS CLAVES: Situaciones problema, Prácticas de Enseñanza, Interacción escolar, Proceso de Enseñanza.

Introducción

Las situaciones problema son una alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela, en esto han coincidido distintos expertos en educación matemática, por ello, en la actualidad son consideradas como un instrumento apropiado para la organización de conocimientos matemáticos desde un punto de vista escolar.

En este sentido, el trabajo que presentamos a continuación, titulado: ***Situaciones problema re-significadoras de procesos de enseñanza en la clase de matemáticas***, nace de un sin número de inquietudes, generadas, desde la observación de las prácticas pedagógicas de los maestros de la Institución Educativa Republica de Honduras, de las relaciones y las interacciones que se generan al interior de sus aulas de clase y de las reflexiones fundadas en las lecturas de algunos autores; desde sus planteamientos sobre la importancia de un enfoque problematizador en la enseñanza de la matemática escolar.

Este trabajo de investigación se presenta, a continuación, en cinco apartados, a saber:

- Planteamiento del problema
- Diseño metodológico
- Referentes teóricos
- Análisis de los datos.

- Consideraciones finales

En el primer apartado se muestran los antecedentes que nos sirvieron de insumos para el planteamiento del problema, donde se entrelazan, las dudas y los intereses personales de nosotros, como coordinadores de esta propuesta, con las lecturas y observaciones del centro de práctica y de las formas de enseñanza de algunos maestros de la institución. Teniendo presente, además, la documentación realizada sobre algunos trabajos de corte investigativo y monográfico, al igual que la lectura de algunos autores expertos en el tema.

A partir de lo dicho, líneas arriba, logramos observar ciertas dificultades en los procesos de enseñanza de la matemática escolar, las cuales son reconocidas por los diferentes maestros participantes del proyecto al hacerse la pregunta ¿si estaremos enseñándolas bien? De allí que formulemos como problema de investigación ¿Cómo las situaciones problema re-significan procesos de enseñanza en la clase de matemáticas?

Luego de visionar el problema a investigar fue indispensable pensarnos como maestros y generar un espacio de colaboración al interior del centro de práctica, denominado *Seminario Taller: el currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema*, donde se vincularon a diecisiete profesores de matemáticas de la básica primaria. El trabajo realizado, bajo un enfoque investigativo de corte colaborativo, se centró en analizar cómo las situaciones problema re-significan los procesos de enseñanza en la clase de matemáticas. Esto se desarrolla en el apartado titulado *Diseño Metodológico*.

En la sección que hemos llamado *Referentes Teóricos* se presentan a los autores, los conceptos, y las posturas, sobre las situaciones problema, las prácticas pedagógicas de los maestros y los procesos de enseñanza en la educación matemática, que orientaron las discusiones y el análisis alrededor de los datos producidos, en las interacciones con el grupo de maestros participantes.

Posteriormente, en el apartado del análisis de los datos, se explicitan dos categorías emergentes, la primera titulada: *Situaciones problema como estrategia re-orientadora de las relaciones de poder al interior de la clase de matemáticas* y la segunda que la denominamos: *Situaciones Problema: un instrumento para repensar la enseñanza de las matemáticas escolares*.

La manera como se llevaron a cabo los análisis, fue, a partir de un proceso de triangulación, donde se evidenció, el diálogo, entre las voces de los maestros participantes del proyecto, las reflexiones de nosotros como investigadores, y las interpretaciones y discusiones que se hicieron alrededor de las lecturas, sobre los planteamientos de algunos autores, que sirvieron como referentes orientadores del trabajo.

Finalmente, en la sección de consideraciones finales aparecerán, de manera general, las conclusiones, producto de los análisis y las reflexiones presentadas a lo largo del trabajo, además, de algunas sugerencias para una

posible investigación que permita ampliar y profundizar los planteamientos que hacemos en este trabajo.

1. Planteamiento del problema

Este trabajo nos ha motivado a conocer, a implementar y a estudiar las situaciones problema. Nuestro interés plagado de curiosidades, comienza con la lectura que hemos realizado de los lineamientos curriculares de matemáticas, en donde se plantea que las situaciones problema son un contexto que permite un acercamiento al conocimiento matemático en la escuela (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998) pero ¿cómo es ese acercamiento? ¿cuál es la cualidad intrínseca que hay entre enseñar y aprender a partir de las situaciones problema como contexto para la enseñanza? ¿de qué manera se relacionan los cinco *procesos generales*¹ de la actividad matemática en contextos de situaciones problema?

Además de lo planteado por el MEN², hemos escuchado de manera constante y reiterativa la idea de situación problema por parte de algunos maestros y por parte de algunos estudiantes para profesor quienes, al parecer, hacen un uso indiscriminado sobre este término y esto nos ha generado muchas dudas, la pregunta que inicialmente nos ha surgido es, ¿qué es una situación problema?, seguida de otras, como: ¿son las situaciones problema el contexto más propicio, como lo plantean los lineamientos curriculares, para la enseñanza de las matemáticas? ¿cómo se diseñan? ¿cuáles son las características, tanto conceptuales como estructurales, que deben tener las situaciones problema para dinamizar mejor los procesos de enseñanza en la clase de matemáticas?

¹Estos procesos generales son: 1) La resolución y planteamiento de problemas, 2) el razonamiento, 3) la comunicación, 4) la modelación, y 5) la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

²Cada vez que hagamos referencia al Ministerio de Educación Nacional lo haremos usando esta sigla MEN

En la formulación del problema que estudiamos, y que enunciaremos más adelante, se tuvieron en cuenta, inicialmente, los cuestionamientos anteriores. Posterior a ellos, se hizo necesaria la interacción que tuvimos durante un tiempo en la Institución Educativa República de Honduras³ [IERH] porque allí, contrastamos nuestra percepción sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con una de las muchas realidades presentes en la escuela; una enseñanza y un aprendizaje por repetición de procesos algorítmicos, donde se deja de lado lo concerniente a la construcción de significados de las ideas matemáticas.

En nuestros encuentros con los estudiantes del grado quinto (con quienes trabajamos en un principio) y en la interacción con los maestros y maestras encargadas del área de matemáticas en la básica primaria, nos dimos cuenta que es necesario repensar, constantemente, las prácticas pedagógicas docentes, porque en éstas sólo se está evidenciando una necesidad y un afán por enseñar procesos algorítmicos bajo la creencia de que *“la matemática es saber aplicar una fórmula correctamente”*, como lo mencionó alguna vez el profesor Jaime Martínez⁴ en una de nuestras conversaciones informales.

De igual forma fue posible reconocer que los estudiantes ya estaban habituados a una enseñanza bajo el modelo ejemplo-ejercicio, es decir, frente a la tarea propuesta por los profesores, en la cual se encuentra una buena cantidad de ejercicios que propician la ejercitación algorítmica, el maestro

³ Cada que nos refiramos a la Institución Educativa República de Honduras lo haremos bajo la sigla IERH

⁴ Los maestros, participantes de esta investigación, autorizaron el uso de sus nombres y la cita de sus palabras en este trabajo. La autorización se encuentra por escrito en los Anexos.

resuelve el primero de ellos como modelo y los estudiantes hacen los otros; replicando el proceso presentado por el docente.

Claro que esta forma de enseñanza no sólo se da en una pequeña parte de la IERH, al parecer es la mejor forma que se ha encontrado allí, cuando de enseñar matemáticas se trata. Santos Trigo (2007) afirma que en el estudio de las matemáticas es necesario que los estudiantes puedan formular preguntas y que sean ellos quienes busquen las distintas formas de solucionarlas y en la IERH se hace un tanto evidente que, en las clases de matemáticas, no se ha generado aún un espacio para la formulación de preguntas por parte de los alumnos.

Percibimos que lo anterior es consecuencia (y quizá debimos empezar por este lado) de la ausencia de un Proyecto Educativo Institucional⁵ [PEI] y, por lo tanto, de un plan de formación, en el área de matemáticas, porque esto ha llevado a los maestros al desconocimiento de una estructura coherente, a nivel curricular, sobre la matemática escolar que debe ser enseñada en la institución.

Asimismo, los maestros, encargados de esta área en la básica primaria, no tienen una formación disciplinar en ella y esto los ha llevado a adoptar, en sus prácticas de enseñanza, un modelo donde se reflejan elementos de su propia experiencia como estudiantes, es decir, enseñan de acuerdo con las ideas y percepciones que retoman de los profesores que estuvieron presentes en su formación.

⁵ Cada que hagamos referencia al Proyecto Educativo Institucional lo haremos con la sigla PEI

De la lectura de documentos que tienen que ver con situaciones problema, nos encontramos con algunos trabajos de corte monográfico, algunas sistematizaciones de experiencias de aula, entre otros, que nos permitieron visualizar las formas como estaban siendo entendidas y utilizadas las situaciones problema en estos contextos. Inicialmente, abordamos dos monografías para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física, las cuales enunciamos a continuación:

- “*Estrategia Metodológica Para Resolver Situaciones Problema Con Los Números Racionales*” de Botero Marulanda & García Jiménez (2006)
- “*El Razonamiento Matemático Y La Solución De Problemas*” de Hincapié Jaramillo, Suárez Ríos & Urrea Galeano (2008)

En estos dos trabajos logramos percibir que, se tiene como punto de partida la propuesta del profesor Orlando Mesa (1998), en relación a Situaciones problema y su diseño, en consonancia con los planteamientos de G. Polya (1965) sobre resolución de problemas. En estas monografías también se tienen en cuenta, algunas consideraciones sobre el diseño de situaciones desde los trabajos de Múnera Córdoba (2001).

En el planteamiento del problema, de cada una de ellas, es posible identificar que las situaciones problema hacen parte de los instrumentos metodológicos

para la constitución de los datos y no son objetos de estudio dentro de cada propuesta.

Luego de estos dos trabajos, realizamos la lectura de tres trabajos de grado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad de Antioquia. Estos trabajos son:

- *“Las situaciones problema como estrategia didáctica para la Comprensión de los significados de los números racionales en Los estudiantes del grado séptimo, octavo y noveno”* de Restrepo Ruiz, Zapata Avendaño & Eleonora Zea Londoño (2007)
- *“Las Situaciones De Variación Y Cambio Como Herramienta Para Potenciar El Desarrollo Del Pensamiento Matemático Desde Los Primeros Grados De Escolaridad”* de Castaño Noreña et al (2008)
- *“Situaciones problema para la enseñanza y el aprendizaje de Las relaciones intra e inter figurales en los triángulos Proyecto de práctica profesional”* de Bedoya Restrepo et al (2008)

Se interpretó en estos trabajos que las situaciones problema son tomadas, al igual que en las dos primeras monografías, como instrumento metodológico para la recolección de datos, es decir, cada trabajo propone el diseño de algunas situaciones que tengan que ver con cada uno de los diferentes objetos matemáticos vinculados allí, seguidamente son analizados los resultados, en

función del objeto de estudio respectivo. Desde estos trabajos no se logra percibir ningún avance en las reflexiones sobre las situaciones problema y su relación con los procesos de enseñanza.

Finalmente realizamos la lectura de una tesis para optar al título de Magister en educación presentada por Londoño Goez (1996) y asesorada por el profesor Orlando Mesa, titulada *Diseño de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas*. En este trabajo se encuentran algunas ideas del profesor Mesa, para ese entonces aún no publicadas, que fueron editadas dos años después, en 1998, bajo el título de: *Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas. (Un ejemplo con los números para contar)*. Aquí visualizamos varios asuntos:

Primero: un intento por caracterizar a las situación problema a partir de los planteamientos del profesor Mesa y llevados al aula por Londoño Goez. Segundo: se propone un acercamiento al diseño de situaciones problema en el que se logra percibir una distinción entre problema, situación problema y la resolución de problemas. Y finalmente, el autor de la investigación, entre sus conclusiones, afirma, que las situaciones problema permiten movilizar, en los estudiantes, sus capacidades para conjeturar y generalizar matemáticamente, aplicando procesos algorítmicos, definiendo variables, estableciendo relaciones y descubriendo reglas de formación.

Desde estos abordajes, a nivel de investigación, vimos la importancia de hacer un estudio en la línea de las situaciones problema, enfatizando en los procesos

de enseñanza de las matemáticas escolares, de ahí, que sea pertinente orientar la construcción de datos para documentar nuestro interés, desde el apoyo de un grupo colaborador, y para esto nada mejor, que contar con un grupo de maestros y maestras que enseñan matemáticas en la básica primaria en la IERH.

También fue muy importante revisar algunos aportes, frente al tema, a nivel de divulgación académica, donde la voz la tendrían algunos expertos en educación matemática desde sus diferentes posturas e investigaciones. En este orden de ideas, D'Amore (2006) nos permitió ampliar los referentes sobre situaciones problema. Él afirma que este concepto se difundió a nivel mundial a finales de los años 70 y era entendido como una *situación de aprendizaje* donde los estudiantes necesitaban formular nuevas hipótesis para resolver una cuestión que no podría ser resuelta por repetición o aplicación de conocimientos adquiridos.

De igual forma, Bruno D'Amore (2006) nos permitió entender que las investigaciones realizadas a nivel mundial, en las que se habla de situaciones problema, han estado orientadas hacia la observación de los procesos realizados por los estudiantes (la forma como resuelven una situación) para poder desentrañar cómo los estudiantes pueden llegar a la comprensión de una idea matemática⁶.

⁶ El concepto de ideas matemáticas es usado por Luz Manuel Santos Trigo (2007) para referirse a nociones, conceptos y objetos en la matemática escolar. Nosotros la usaremos bajo esa misma denominación.

Desde este autor inferimos que, posiblemente, aún no se ha realizado ninguna investigación en la que se piensen las situaciones problema como instrumento de reflexión de las prácticas pedagógicas de los maestros; que les permita a ellos re-significar sus concepciones de enseñanza.

En la lectura que hicimos de *los Lineamientos Curriculares* nos centramos en el planteamiento, que ellos hacen, sobre la necesidad de relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, además, de presentarlos en un contexto de situaciones problemáticas (MEN, 1998).

Esta propuesta del MEN nos remite a pensar en un currículo de matemáticas bajo un enfoque problematizador donde las situaciones problema o problemáticas⁷ atraviesan todo el currículo de matemáticas para que los alumnos desarrollen sus capacidades reflexivas, comunicativas, argumentativas y las puedan transferir fuera de ambientes escolares.

Asimismo nos hemos encontrado con otros autores que proponen la implementación de situaciones problema⁸, en consonancia con los planteamientos del MEN; como un espacio que posibilita la comprensión, la comunicación y el razonamiento de la matemática escolar, además, de servir de vínculo entre los contextos socioculturales y cognitivos de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

⁷ En este trabajo entenderemos a las situaciones problemáticas bajo la misma concepción de situación problema.

⁸ Hay que anotar que dentro de estos autores se habla de situaciones problema en términos de: situaciones complejas, situaciones de aprendizaje, situaciones problemáticas, entre otras.

Dentro de estos autores se encuentran: Armando Sepúlveda López & Luz Manuel Santos Trigo (2006) quienes afirman que:

Generalmente, se reconoce que las experiencias de aprendizaje de los estudiantes se enriquecen cuando trabajan con problemas o tareas planteadas en contextos familiares y donde tengan la oportunidad de utilizar recursos que les permitan aplicar ideas fundamentales de la matemática en los procesos de resolución. (p. 1390)

Cuando ellos hablan de contextos familiares interpretamos que se están refiriendo, expresamente, a todo lo que el estudiante conoce y entiende, es decir: los contextos recreados en las situaciones presentadas deben ser cercanos a las experiencias vividas por los estudiantes, además, las expresiones lingüísticas usadas deben ser acordes a las capacidades cognitivas de ellos, para que puedan usar, en la solución de la situación, sus conocimientos previos y puedan alcanzar una elaboración de nuevos conocimientos.

Otro autor importante es Salvador Llinares (2003), quien plantea que *“El significado de la actividad matemática por parte del alumno (...) será diferente si las actividades son del tipo de formulación, representación, resolución y/o comunicación de problemas matemáticos a partir de una situación”*. (p.5) es decir, las situaciones llevarían a los estudiantes a una actividad matemática

diferente en la que podrán llegar a una comprensión de las matemáticas escolares. Es menester de los maestros diseñar y proponer situaciones que sean realizables y, además, acordes a todo conocimiento previo de los estudiantes para que así puedan alcanzar buenos niveles de comprensión.

Estos autores, al igual que muchos otros que no mencionamos acá, desde sus planteamientos, nos brindaron argumentos para poder desentrañar esas ideas que convergen y convierten a las situaciones problema en un contexto apropiado para la enseñanza de la matemática, como lo menciona el MEN y algunos de estos autores. Además ellos han planteado, desde sus diferentes enfoques investigativos, la importancia de la problematización de la actividad matemática en el aula escolar y por lo tanto sus reflexiones son de gran importancia a la hora pensar en un currículo problematizador, desde un enfoque de situaciones.

Hay otros autores, a nivel nacional, que nos permitieron reflexionar un poco más sobre las situaciones problema y que además han sido referentes teóricos claves en diferentes trabajos relacionados con matemáticas escolares. Inicialmente están los aportes del profesor Orlando Mesa Betancur (1998) quien ha influenciado muchas de las propuesta hechas sobre diseño y planteamiento de situaciones problema, de allí se derivan los trabajos del profesor John Jairo Múnera (2001, 2007 y 2011) quien ha planteado que las situaciones problema posibilitan una mayor comprensión de los objetos y los conceptos matemáticos en contextos escolares y que permiten dar una mejor dinámica a la clase de matemáticas.

Finalmente, y agrupado en tres momentos de gran envergadura, todo lo dicho hasta el momento, previo a la formulación del problema de investigación, tenemos que, inicialmente existió un interés particular por pensar las situaciones problema como ese factor determinante, aunque no sea el único, para replantear nuestras prácticas de enseñanza que, una vez replanteadas, pueden generar una significación diferente del proceso de aprendizaje en los estudiantes.

Luego de la interacción en la IERH consideramos que es de gran importancia que las prácticas de enseñanza sean planeadas de manera colaborativa, es decir, los planes de formación o currículo de matemáticas deberían ser diseñados en un consenso entre maestros para poder mejorar los procesos de enseñanza, partiendo, así mismo, de la posibilidad que tiene el maestro de repensarse en todo el acto educativo. Y finalmente De acuerdo con las lecturas que realizamos, consideramos que es necesaria una investigación en la que el objeto de estudio sean las situaciones problema, vinculadas directamente a los currículos de matemáticas.

Por ello, en el marco de este proyecto, nos hemos formulado el siguiente problema de investigación *¿Cómo las situaciones problema re-significan procesos de enseñanza en la clase de matemáticas?* esto, pensado desde un replanteamiento de las prácticas pedagógicas de los profesores de la Institución Educativa República de Honduras, quienes, desde sus concepciones y experiencias en la enseñanza de la matemática, aportan en los

diferentes espacios de interacción del grupo colaborador un debate más amplio que, propicia nuestra reflexión tanto individual como colectiva sobre esta propuesta. En este sentido, el objetivo principal, que estamos proponiendo, es *Analizar cómo las situaciones problema re-significan procesos de enseñanza en la clase de matemáticas.*

2. Diseño metodológico

La metodología de investigación que implementamos para intentar recoger elementos que nos ayudaran a dar solución a nuestra pregunta de investigación fue de corte colaborativo. Una propuesta realizada con los maestros de primaria, encargados de la enseñanza de las matemáticas de la IERH, el profesor John Jairo Múnera como asesor del proyecto y nosotros como coordinadores de la propuesta.

¿Por qué una investigación con un enfoque colaborativo y no otro? La pregunta es pertinente y necesaria y su justificación se da porque desde distintos autores que han liderado propuestas de este estilo, han considerado que es más conveniente por el objeto de estudio que se presenta en este trabajo, vehicular la investigación desde la colaboración del otro, y en nuestro caso la práctica real de los maestros se convierte en insumos para la reflexión y la elaboración de ideas que aporten a lograr el objetivo de la propuesta.

La pregunta que sigue es ¿qué vamos a entender por investigación colaborativa? Pues comenzaremos por decir, como lo plantea Froufe Quintas (1993), que ésta es una modalidad de la investigación/acción donde la necesidad de cualquier tipo de investigación orientada hacia alguna realidad social o educativa debe ser realizada siempre de manera colaborativa. Ahora este tipo de investigación hace énfasis en el trabajo cooperativo de los participantes (maestros en ejercicio de la IERH y nosotros como coordinadores del proyecto) que investigan un problema desde diferentes puntos de vista,

pero con finalidades comunes. Desde esta línea de ideas, Froufe Quintas, (1993), menciona que

La investigación colaborativa está formada por un equipo de personas que forman una especie de *comunidad familiar autogestionaria*, donde se promueve la participación activa y democrática de todos sus miembros y presupone unos nuevos roles inter/intrapersonales de comunicación dentro de la dinámica del grupo investigador. (p 276)

Desde estos planteamientos, el trabajo colaborativo nos exige poner en común los recursos, las experiencias, los intereses y las capacidades profesionales de cada uno de nosotros como participantes, para proponer y llevar a la práctica, un esquema de trabajo que recoja los propósitos individuales y los trascienda a fin de que alcancemos las metas comunes trazadas desde el grupo. Logrando una satisfacción personal y al mismo tiempo una producción pertinente en el campo de lo colectivo.

Se hace énfasis, en que el éxito de la investigación de corte colaborativo radica en la disposición, compromiso e intereses que el grupo de participantes asuma. Inicialmente nosotros como coordinadores de la propuesta, la presentamos a todos los docentes de primaria de la institución. Finalmente cada uno de los maestros decidió y asumió su participación desde su individualidad dentro del trabajo para converger hacia lo colectivo, así se conformó el grupo colaborador.

Los miembros del grupo, son algunos maestros encargados de la enseñanza de la matemática en la básica primaria desde el grado preescolar hasta el grado quinto. Tienen una formación disciplinar en diversas áreas del saber, en su mayoría son licenciadas en educación básica primaria o en educación infantil, otras son licenciadas en ciencias naturales o lengua castellana y Biología. Casi la totalidad tiene especializaciones en diversos campos temáticos como: en evaluación, en dificultades de aprendizaje, en administración educativa, gestión ambiental, psicopedagogía, pedagogía reeducativa, entre otras.

Esta diversidad disciplinar es bastante significativa porque nos permite hacer una reflexión más interdisciplinar sobre las situaciones problema en la enseñanza de la matemática, además de contar con diversas concepciones sobre lo que es enseñar y aprender. Al principio les preguntamos por cuál era el área disciplinar con que se sentían más cómodos y la mayoría aseguraron que la Lengua Castellana, las Ciencias Naturales y Religión mientras unas pocas se orientaban más por las matemáticas. Posterior a esto preguntamos por cuál ha sido su relación, a lo largo de su historia académica, con las matemáticas y la respuesta casi unánime fue: no muy buena, haciendo la salvedad de que ahora que deben enseñarla tienen que aprenderla mejor.

Es importante aclarar, que ninguno de los profesores del grupo, fueron persuadidos a ser parte de él. Simplemente los que estuvimos allí, teníamos intereses comunes; explorar otras formas de proceder en el aula, que

permitieran orientar las prácticas pedagógicas y movilizar otro tipo de relaciones con sus estudiantes y con el conocimiento al interior de éste.

Para poder articular toda la propuesta que hasta el momento hemos presentado y para generar un verdadero espacio de colaboración entre los maestros de la IERH y nosotros; propusimos la creación de un espacio mensual donde se llevarían a cabo las reuniones del grupo, con el objetivo de pensar los currículos de matemáticas desde una propuesta problematizadora, este espacio tuvo como nombre *Seminario Taller: el currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema*.

Allí hicimos la lectura de los autores Bruno D'Amore, Orlando Mesa Betancur y John Jairo Múnera, las cuales nos permitieron generar discusión sobre qué son las situaciones problema. Dentro de este espacio convenimos que sería necesario reunirnos, en el transcurso del mes, antes de cada encuentro, por grupos para poder pensar un poco sobre el diseño de situaciones problema y su impacto en la enseñanza de las matemáticas en cada grado escolar, es decir, se formaron grupos colaboradores cuya característica principal estaba determinada por el grado en el que los maestros están dando la clase de matemáticas.

En estas reuniones compartimos el conocimiento práctico del que nos habla Llinares (2005) y que los maestros manejan muy bien, con un conocimiento teórico que ha hecho parte de nuestra formación disciplinar, como Licenciados en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, para finalmente pensar en

las situaciones problema como ese contexto apropiado para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares. El trabajo que realizamos con los pequeños grupos, formados dentro del grupo colaborador, fue puesto en común en cada encuentro mensual, en discusión y en reflexión por parte de todos los participantes y asistentes a los encuentros.

Dentro de cada uno de los espacios de interacción se llevaron unos registros para la producción de datos que nos permitieron condensar los momentos más importantes de cada reflexión o discusión realizada al interior y/o fuera del grupo colaborador. Los registros para la producción de datos en el marco del proyecto fueron:

- **Diarios de campo:** Los diarios de campo son un instrumento que nos permitió ir reconstruyendo la experiencia vivida en el dialogo constante entre maestros, al interior del grupo colaborador. Registramos experiencias, manifestaciones, de los docentes, quizás susceptibles de dificultades; las reflexiones y las discusiones que se proporcionaron al interior de cada una de las reuniones que tuvimos con los maestros donde se hizo un análisis sobre la formas de enseñanza a partir de un enfoque problematizador.

Quedaron registradas, igualmente, las reflexiones que nosotros como investigadores y coordinadores del proyecto realizamos sobre las discusiones y los tópicos abordados en cada encuentro con el grupo colaborador. También quedaron registradas las reflexiones y conclusiones a las que se llegaron a partir de sus observaciones individuales vinculadas a

esta investigación colaborativa donde los maestros dan cuenta de los cambios que han tenido sus formas de enseñanza.

- **Entrevistas semi-estructuradas:** Las entrevistas se llevaron a cabo con el propósito de desentrañar ideas y pensamientos, que dentro de los encuentros se daban de manera muy general. Se presentaban a través de un guión, para orientar un diálogo fluido entre pares, el cual no se seguía al pie de la letra a causa de los giros que daba la conversación.
- **Talleres o actividades:** Con los talleres que realizamos buscamos generar un espacio de dialogo colectivo donde se discutiera y se reflexionara entre pares, asuntos de sus prácticas pedagógicas. Estos eran de dos tipos, unos contenían situaciones problema para llevar al aula y otros para orientar las discusiones y las reflexiones en cada espacio de reunión.
- **Video y grabaciones sonoras:** Estas grabaciones nos permitieron tener a viva voz todo lo discutido en los diferentes encuentros y espacios de reflexión para posteriormente hacer una transcripción de los diálogos más relevantes para esta investigación, con el propósito de no dejar pasar asuntos claves que podrían ser presentados de manera general en los diarios o talleres.

Como lector se preguntará ¿Cómo se hicieron los análisis en este trabajo? y la respuesta a este interrogante radica en que, como es una investigación de corte colaborativo, en cada espacio de reunión, se intentaba reflexionar, discutir

y analizar cada una de las ideas y pensamientos que desde sus experiencias aportaban los maestros, en ocasiones aludiendo a autores leídos en el seminario. A estos aportes se les fueron sumando las reflexiones que nosotros como coordinadores íbamos construyendo a partir de las diferentes lecturas realizadas, tanto fuera como dentro del grupo colaborador.

Finalmente el proceso de análisis se dio desde una triangulación, donde convergieron las voces de los maestros participantes, los referentes teóricos que apoyaron la propuesta de investigación y nosotros como coordinadores de la misma.

2.1. Al interior del Seminario Taller: *El currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema.*

Ya hemos mencionado la intencionalidad, de la conformación, del espacio al que llamamos *Seminario Taller: El currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema*. Ahora hablaremos de los procesos llevados a cabo durante año y medio de trabajo en este grupo colaborador y para ello nos remitiremos, inicialmente, al primer encuentro, luego haremos una descripción breve de cada uno de las reuniones posteriores a la primera, hasta llegar al momento final en el que se discutió el análisis y las categorías que emergieron.

El primer encuentro se llevó a cabo el 8 de septiembre del 2010, con la asistencia de 9 maestras, este día nosotros llevamos la propuesta inicial de

trabajo, la cual fue acogida de manera positiva y con un poco de temor por parte de las maestras, quizá por pensar que sus formas de enseñanza podrían ser juzgadas por nosotros.

De igual forma, en este día, los maestros manifestaron cierta desazón por el trabajo que realizan, en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, porque la población estudiantil con la que trabajan, en palabras de ellos, “es muy difícil”; muchos de los niños tienen dificultades educativas especiales, además, una gran parte de ellos viven en condiciones de vulnerabilidad (Pobreza, violencia, niños trabajadores, familias no nucleares, etc.) lo cual, según ellos, dificulta los procesos de aprendizaje y por lo tanto los de enseñanza.

Finalmente los maestros reconocen, en este primer encuentro, la existencia de diferentes dificultades en el aula de clase y consideran, que una de estas, se relaciona con la formación disciplinar de ellos, es decir, son conscientes que al no ser formados matemáticamente, posiblemente, la forma como enseñan la matemática no sea la más apropiada.

Para la reunión del 6 de octubre, la segunda del año 2010, contamos con la asistencia de un grupo de maestros más numeroso, es decir, la primera reunión del grupo se llevó a cabo con 9 maestras y para el segundo encuentro éramos un total de 18 participantes. Como este día algunas maestras llegaban por primera vez, iniciamos con un breve recuento sobre lo dicho en la primera sesión. Allí de manera muy breve hablamos sobre el propósito del Seminario Taller y sobre la investigación propuesta.

Así mismo, en este segundo encuentro, realizamos una actividad de acercamiento a la idea de situación problema a partir de tres momentos, el primero de ellos fue el planteamiento de un problema, el segundo tuvo que ver con ese problema transformado en situación problema (ver anexo 3) y el tercero se dio a partir de unas preguntas, que tenían como fin último la orientación de la discusión, de la reunión, de este día (Ver anexo 4).

De este trabajo comenzaron a dibujarse, en el discurso de los maestros, ideas de lo que posiblemente sea una situación problema o sobre el beneficio que traería un trabajo bajo este enfoque. Por ejemplo, la profesora Lina Mendoza dijo que, *“Este tipo de actividades permiten potencializar las competencias, por ejemplo la propositiva y la argumentativa”*, por otro lado la profesora Dionny Mosquera afirmó que *“estas actividades [Hace referencia a la situación trabajada en este encuentro] lo desestabilizan a uno porque no son situaciones muy comunes entre nosotros y hay tantas formas de llegar a la solución que uno dice: ‘wou’ no me las sé todas” (Dionny).*

Para la tercera reunión contamos con la presencia del profesor John Jairo Múnera, quien compartió con nosotros, los participantes del grupo colaborador, su experiencia en el diseño e implementación de situaciones problema en el aula de clase, además de presentarnos el trabajo que él realizó con la situación que trabajamos en la sesión anterior. Para este día, y para generar una mayor participación, se orientó la sesión a partir de una serie de preguntas, tales

como: ¿Para ti que es un problema en las matemáticas escolares? y ¿Para ti que es una situación problema? Entre otras (Ver anexo 4A).

Tanto de las preguntas propuestas, como de la intervención del profesor Múnera, surgen algunas reflexiones de los maestros sobre sus propias prácticas pedagógicas, como por ejemplo: *“Es necesario que hablemos entre maestros y concertemos las formas de enseñar”* o *“Tu enseñas y ellos no aprenden y por eso es necesario alejar ese tabú de que las matemáticas son difíciles”*, entre muchas otras reflexiones que, fueron tenidas en cuenta en el momento de realizar el análisis de esta investigación.

En estos tres encuentros iniciales, realizados en el año 2010, hubo una participación un tanto pasiva por parte de los maestros de la IERH, por tal motivo se hizo la propuesta, en el primer encuentro del año 2011, sobre un trabajo más participativo y reflexivo sobre la implementación de situaciones problema en la clase de matemáticas.

Este trabajo consistía en que, luego del encuentro mensual, sería necesario reunirnos por pequeños grupos colaborativos por grados, en donde se discutiría una situación problema; su diseño (en una primera reunión), su implementación (en un acompañamiento en el aula de clase) y un análisis reflexivo sobre lo ocurrido en cada uno de los grupos en donde se llevó a cabo la implementación de ésta (en una tercera reunión para concertar dificultades y certezas del trabajo problémico). Se acordó, entonces, comenzar a trabajar en los cuatro grupos de preescolar.

De igual forma, en este cuarto encuentro, se realizó la socialización del documento titulado: *Ejercicios, problemas y situaciones problemáticas* de Bruno D'Amore (2006). Éste documento fue enviado previamente a las maestras y a los maestros, al igual que un texto del profesor Orlando Mesa (1998) y uno del profesor John Jairo Múnera (2007), para que fuesen leídos y discutidos durante las sesiones del grupo. Como se previó muy pocos lograron leer los textos y por lo tanto, nosotros, realizamos una puesta en común de los planteamientos más relevantes de estos, además de unas preguntas orientadoras (Ver anexo 10) para la discusión del día.

Para finalizar, este día, se propuso una nueva situación problema (Ver anexo 11) para ser resuelta en el grupo, la cual no logramos socializar por cuestiones de tiempo, pero de la que logramos percibir que el trabajo problémico, bajo el enfoque de situaciones, se aboca hacia un trabajo cooperativo, de argumentación y de proposición de alternativas de solución.

Después del cuarto encuentro comenzamos con las reuniones por pequeños grupos colaboradores, como lo mencionamos antes, empezando con los grupos de preescolar. Allí nos reunimos, inicialmente, para diseñar una situación problema (Ver anexo 14), la cual sería implementada en cada uno de los grupos de preescolar (cuatro en total). En este primer encuentro seleccionamos el material a usar, la forma comunicativa para presentar la situación a los estudiantes y concertamos las fechas en las que haríamos la observación e implementación de la misma.

En el segundo momento, el cual se refiere a la implementación de la situación, en los diferentes grupos de preescolar de la institución, realizamos una reflexión, desde la práctica, sobre el uso de situaciones problema en contextos escolares. Esta reflexión fue puesta en común, generando una discusión sobre dicho trabajo, en el tercer momento de las sesiones con las maestras de preescolar. Finalmente las conclusiones, extraídas de estos tres momentos, fueron socializadas en la quinta sesión del grupo colaborador.

En esta quinta sesión, el 10 de marzo de 2011 (dividida en dos momentos), tendríamos, inicialmente, unas preguntas orientadoras (Ver anexo 9) para socializar la experiencia llevada a cabo en los grupos de preescolar, a partir de ellas, se habló sobre las dificultades y los beneficios del uso de situaciones en la básica primaria.

Luego de este primer momento realizamos un trabajo por mesas de discusión sobre una serie de actividades (Ver anexo 17), a las cuales debíamos catalogar o justificar, sí eran o no, en situaciones problema, problemas o ejercicios. Todo esto a la luz del documento de Bruno D'Amore, trabajado con antelación. Esta actividad, por cuestiones de tiempo, quedó pendiente de socialización para el siguiente encuentro.

En las semanas posteriores, al quinto encuentro del grupo, realizamos, bajo la misma dinámica que en los grupos de preescolar, el estudio de una situación problema para el grado quinto (Ver anexo 12), Las clases de matemáticas de este grado son coordinadas por el profesor Jaime Martínez, con quien

concertamos dos reuniones para discutir el diseño y pensar en la mejor forma de comunicar y llevar la situación al aula de clase.

La situación fue llevado al grupo quinto A (5A), allí observamos las diferentes formas de interacción que se generaron entre los estudiantes, el maestro y las ideas matemáticas expuestas en la situación. Finalmente, y posterior a la interacción en el aula, dialogamos con el profesor Martínez sobre todo lo que había ocurrido en el aula con la implementación de esta situación, esta conversación se realizó a la luz de una serie de preguntas (Ver anexo 9) que apuntaban hacia la búsqueda de aspectos relevantes y a discutir sobre un trabajo en esta línea.

Ya para el sexto encuentro con el grupo colaborador, llevado a cabo el 14 de Abril de 2011, el profesor Jaime nos compartió su experiencia, resaltando aspectos positivos como el aumento en la participación de los estudiantes, la motivación y el establecimiento de relaciones matemáticas, además de manifestar que los enunciados de una situación deberían ser cortos y de fácil lectura para los chicos, de igual forma resaltó la importancia de un acompañamiento oral; una lectura explicativa de la situación.

En este encuentro, además, se retomaron algunas de las actividades que habían quedado pendientes en el encuentro anterior. De ellas solo se mencionó que es importante establecer niveles de dificultad, para llevarlas a cada uno de los grados, porque cada enunciado puede ser un problema o una situación problema, dependiendo del nivel de dificultad que se presente en la

reorganización de éste y de la intencionalidad que se tenga al llevarlo a un aula de clase.

Luego de la sexta sesión del grupo, comenzamos los encuentros con las maestras de los grados primero y segundo, bajo la misma dinámica con la cual veníamos trabajando con los grados preescolar y quinto. En la primera reunión, realizada el 10 de mayo del 2011, se analizó una situación problema (Ver anexo 13) para ser llevada al aula de clase. Estudiamos los posibles cambios, propuestos por cada uno de nosotros, de la situación teniendo presente su intencionalidad, las formas comunicativas, propias de la población que interactuaría con ella; los niños de los grados primero y segundo.

En segunda instancia acompañamos a las profesoras Jenny Muñoz y María Consuelo en el trabajo realizado en el aula, ellas coordinaron todo el proceso al interior del aula y nosotros sólo apoyábamos la actividad. Aunque la situación era la misma para los diferentes grupos de primero y segundo, se evidenció que cada una de las maestras orientó su clase de una forma diferente, de acuerdo al conocimiento que tenían de sus estudiantes, porque ellas durante todas las sesiones del grupo colaborador sostuvieron que es importante saber quiénes son sus estudiantes para poder generar un mejor proceso de enseñanza.

El tercer momento de este trabajo, con los grados primero y segundo, se orientó desde un guion de socialización (Ver anexo 9), el cual tenía como

propósito, resaltar aspectos relevantes y dificultades del trabajo problémico bajo un enfoque de situaciones en el aula.

En el séptimo encuentro con todo el grupo colaborador, así como lo hicimos en las últimas sesiones, las maestras de los grados primero y segundo tuvieron la oportunidad de manifestar y compartir su experiencia con la situación propuesta. Ellas, en el conversatorio, hicieron mención de algunas ideas propuestas por los autores trabajados [Múnera Córdoba (2011), Mesa Betancur (1998) y Bruno D'Amore (2006)] en sesiones anteriores, sobre el trabajo de situaciones problema, concluyendo que estas posibilitan, de una u otra forma un espacio de participación, de análisis y de reflexión sobre asuntos, propios, de la matemática.

Finalmente, después de los encuentros generales del grupo colaborador y de las reuniones con los grupos por grado, logramos tener, como invitado, al maestro Orlando Mesa Betancur. En esta reunión no sólo estuvimos presentes quienes participamos activamente de la investigación sino que se invitó a todos los maestros de la institución, quienes aceptaron gustosos las palabras del profesor Mesa.

El profesor Orlando Mesa nos habló un poco sobre su experiencia docente y sobre el trabajo que ha desarrollado con las situaciones problema, además, de compartir con nosotros algunas de sus ideas, plasmadas en un documento, inédito aún, sobre el trabajo problémico bajo un enfoque de situaciones problema.

Finalmente, las reflexiones grupales e individuales, los espacios de interacción y las interpretaciones de las teorías de los autores referentes de esta investigación, nos permitieron constituir unos datos que, serían analizados en esta investigación, en dos sesiones de profundidad donde discutiríamos las categorías emergentes.

En la triangulación realizada emergieron dos categorías, las cuales fueron puestas en común con un pequeño grupo de maestros, quienes participaron activamente durante todo el trabajo realizado en cada una de las sesiones del grupo colaborador. Esta socialización tenía como fin último la constitución de un análisis más riguroso, donde cada uno de los participantes desde sus diferentes roles y experiencias asumidas, al interior del grupo, posibilitarían una conversación más reflexiva y crítica sobre los datos encontrados; acorde a las ideas de una investigación de corte colaborativo.

3. Marco teórico:

3.1. Las prácticas pedagógicas del maestro

Hablar de un proceso de enseñanza, necesariamente, conlleva a involucrar la práctica pedagógica del profesor, es decir, a todo lo que el maestro diseña y propone para que sus estudiantes logren llegar a la comprensión de las ideas matemáticas. Para Juan Godino y Salvador Llinares (2000) la enseñanza no es, única y necesariamente, un proceso de trasmisión, introducción o incluso de redescubrimiento de un conocimiento codificado objetivamente. Para ellos, la enseñanza es el intento por organizar un proceso de interacción y de reflexión entre los sujetos implicados, el estudiante y el profesor, a través de una serie de actividades o tareas.

Salvador Llinares(2005) manifiesta, que en la formación de profesores de matemáticas es indispensable tener presente dos tipos de conocimiento, los cuales determinarán la forma en que ellos enseñarán la matemática escolar; estamos hablando de un **conocimiento práctico** y de un **conocimiento teórico**. El primero de ellos hace referencia a lo que el maestro hace con lo que sabe, y que, de una u otra forma, ha ido perfeccionando con las diferentes experiencias llevadas a cabo; en los diversos grupos y grados en los que ha trabajado. Y el segundo se refiere a las matemáticas como su objeto de estudio y de enseñanza. De acuerdo con esto es indispensable que ambos conocimientos no se desliguen porque entre ellos hay una dependencia; una correlación que posibilita un buen proceso de enseñanza.

Ahora miremos, de acuerdo con lo anterior, que en las formas de proceder de los maestros, frente al acto educativo, se reconocen tres momentos los cuales hacen referencia, y que van a caracterizar, a los procesos de enseñanza: i) El conocimiento profesional del maestro, ii) La práctica profesional del profesor y iii) La comprensión de lo didáctico y lo matemático.

i) El conocimiento profesional del profesor está determinado por dos componentes; primero, *los saberes de referencia* (o conocimientos teóricos) adquiridos en el momento de su profesionalización y que se han ido actualizando constantemente. Y segundo, el *conocimiento de acción*, el cual es adquirido por los maestros en (y desde) la experiencia cotidiana de enseñar.

Este *conocimiento profesional* de los maestros hace referencia a una estrecha relación entre la teoría y la práctica; de ahí, que éste tenga un carácter integrador. “*En este sentido, el rasgo que caracteriza el conocimiento del profesor no está sólo en lo que conoce (...) sino en lo que hace con lo que conoce*” (Linares, 2005 p.2). Lo importante no es sólo tener dominio sobre el saber disciplinar sino, también, saber cómo usarlo en el momento de enseñarlo, es decir, cuando los maestros se apropian de unas reglas y un lenguaje propio de la matemática escolar y, además, reconocen la forma en que se gesta la relación entre los estudiantes y el conocimiento, con seguridad ellos tendrán unos elementos, suficientes y necesarios, para el diseño de actividades, tareas y situaciones que les permitirá a los niños el aprendizaje.

ii) “El término "práctica profesional del profesor" indica todo lo que el profesor hace, las tareas profesionales y los instrumentos que utiliza” (Llinares, 2005, p 3) como por ejemplo: diseñar y/o modificar actividades y problemas para que los estudiantes se encuentren con una tarea realizable acorde con sus capacidades y necesidades. Articular las ideas matemáticas presentes en la enseñanza. Usar instrumentos teniendo clara su intencionalidad. Valorar las formas de proceder de los estudiantes, al igual que los diálogos presentes en las interacciones con ellos, entre otros.

iii) “Ser un profesor de matemáticas significa llegar a comprender la enseñanza de las matemáticas y aprender a realizar las tareas y usar y justificar los instrumentos que la articulan en un contexto institucional.” (Llinares, 2005 p.5) De acuerdo con esto, es necesario que los maestros diseñen instrumentos pertinentes para la enseñanza, donde se tenga claridad de la intencionalidad de ellos, además, estos deben integrar las ideas matemáticas de manera coherente en el aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con lo expresado, hasta el momento, es importante que los profesores de matemáticas busquen alternativas de trabajo, al interior del aula de clases, que les permita a los estudiantes una mejor interacción entre ellos, el conocimiento y el maestro. Estas alternativas deberían ir ligadas a las propuestas curriculares que orientan todo el proceso de enseñanza, el cual se da, según Llinares (2000), en dos fases importantes: la primera tiene que ver con la planeación de la matemática que se va a enseñar, es decir, la relación

profesor-objetos de conocimiento. Y la segunda tiene que ver con la relación y la interacción generada con las actividades y situaciones planteadas.

3.2. Las situaciones problema como instrumento de enseñanza.

Inicialmente entenderemos por instrumento, desde Salvador Llinares (2000), a cualquier medio usado a través del cual se obtendrá un fin, como por ejemplo *el lenguaje hablado, los diferentes sistemas de representación, las tareas, los problemas, las situaciones de aprendizaje y los materiales didácticos*, entre otros. Ahora, *“los instrumentos utilizados y la manera en que se utilizan influyen el tipo de comprensión matemática y creencia de los estudiantes y los procesos a través de los que los generan”* (p 115)

Las situaciones problema pueden ser un instrumento de enseñanza porque propician un espacio para la actividad matemática, donde los estudiantes interactúan entre sí, con el maestro y, sobre todo, con las ideas matemáticas, de igual forma se plantea que *“una alternativa para dinamizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares puede ser el enfoque de situaciones problema”* (Múnera Córdoba, 2011 p. 180) pero ¿qué es una situación problema?

Comenzaremos, entonces, por enunciar algunas ideas sobre lo qué significa un *problema* en la matemática escolar, luego nos acercaremos a la noción de *situación* para finalmente desembocar, ambas ideas, sobre lo qué es una situación problema.

3.2.1. ¿Qué vamos a entender por problema?

Al hablar de lo qué es un problema, como actividad o tarea de clase, tuvimos presente que todas las nociones o definiciones que hay en torno a ella están ligadas a las prácticas particulares de cada uno de nosotros como maestros y a nuestra experiencia como estudiantes. De igual forma asumimos que en la práctica escolar, posiblemente, se dificulta un poco la aceptación del término problema en sentido abierto y la idea de situación problemática, según lo planteado por Bruno D'Amore (2006). Además, esta dificultad podría darse como consecuencia de la idea de estructura curricular que el maestro tenga; haciendo referencia, no sólo, a un orden escolar sino también a la idea de escuela que se asume frente a la enseñanza.

Muchas acepciones hay respecto a lo que es un problema, por ejemplo: “*Se puede considerar como problema, toda situación que un sujeto no puede resolver mediante la utilización de su repertorio de respuestas inmediatamente disponibles*” (Mesa Betancur, 1998, p.15) es decir, existe un problema cuando un sujeto no encuentra una solución inmediata a la pregunta por responder, sino que llega a ella a través de procesos de razonamiento, acordes a las ideas previas que tenga y a las exigencias formuladas, implícitamente, en el enunciado.

En consonancia a lo expresado anteriormente, Bruno D'Amore (2006) plantea que un problema existe cuando el sujeto, quien se enfrenta a él, no logra

responder, inmediatamente, a partir de unas reglas aprendidas previamente, sino que, posiblemente, debe aprender otras en la búsqueda de esa solución, relacionándolas con las ya conocidas, es decir:

Se tiene un problema cuando una o más reglas o uno o más procedimientos no son todavía bagaje cognitivo del resolutor; algunas de ellas, en esa ocasión, podrían estar precisamente en vías de explicación; a veces es la misma sucesión de las operaciones por utilizar la que requiere un acto creativo por parte del resolutor. (p. 294)

De igual forma, Luz Manuel Santos Trigo (2007) afirma que, un problema se da cuando no hay una solución inmediata y, además, el interés por solucionarlo no es, necesariamente, de un solo sujeto sino que pueden ser varios, quienes convergen hacia la búsqueda de su solución, es decir,

Un problema es una tarea o situación en la cual aparecen los siguientes componentes: la existencia de un interés, la no existencia de una solución inmediata, la presencia de diversos caminos o métodos de solución y la atención por parte de una persona o un grupo de individuos para llevar a cabo un conjunto de acciones tendentes a resolver esa tarea. (Santos Trigo, 2007, p. 51)

Esta última idea sobre lo qué es un problema es, quizá, la que más se acerca al trabajo problémico y al enfoque de situaciones problema porque allí se hace mención de algunos elementos que los caracterizan, como por ejemplo, el interés de quienes solucionan el problema y el reconocimiento de que un problema puede tener diferentes formas de solución, las cuales son convergentes con la respuesta pedida por el contexto del enunciado. Además podría decirse que existen tantas soluciones como sujetos que se enfrentan al problema.

3.2.2. ¿Qué vamos a entender por situación?

La palabra situación hace referencia a *“el conjunto de las realidades cósmicas, sociales e históricas en cuyo seno ha de ejecutar un hombre los actos”* (RAE 1992, p. 1889) es decir, una situación es un contexto de interacción, entendiendo a este último como el entorno lingüístico o físico donde los sujetos intercambian ideas y pensamientos.

Ahora, desde la educación matemática, Guy Brousseau (2007), a partir la teoría de las situaciones didácticas, afirma que una situación *“es el modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado”* (p. 17). Nosotros agregaríamos que, más que un modelo, es un contexto, una alternativa para la interacción entre sujetos y objetos cognoscibles. Las situaciones permiten un acercamiento a la comprensión de las ideas matemáticas a través de las experiencias particulares de los sujetos.

3.2.3. Las situaciones problema ¿Qué son?

Moreno Armella (2002, p.56) plantea que una situación problema es el “*punto de partida de las situaciones didácticas. Definida como una situación didáctica fundamental.*” Pero cabe preguntarnos ¿qué es una situación didáctica fundamental? Brousseau expresa que: “*el conjunto de situaciones que caracterizan una misma noción está estructurado y puede ser engendrado a partir de un pequeño número de situaciones llamadas fundamentales*” (2007, p.31)

Cuando Moreno Armella hacía ésta aseveración, al parecer, estaba pensando en que una única situación problema no es suficiente para que los estudiantes comprendan una idea matemática sino que se requiere de un conjunto de ellas, es decir, un conjunto de situaciones que caractericen y permitan, a los estudiantes, un acercamiento a las propiedades, a los diferentes sistemas de representación y a la significación de las ideas matemáticas, entre otros, además de las relaciones que se tejen entre ellas.

Son pocos los trabajos que se han realizado sobre situaciones problema a nivel mundial, como lo plantea Bruno D'Amore (2006), y en nuestro país contamos con algunos autores como Orlando Mesa Betancur (1998), quien propone algunas ideas sobre el diseño de situaciones, además, de argumentar el impacto que tienen éstas sobre el aprendizaje de la matemática. Y el profesor John Jairo Múnera Córdoba (2001, 2007, 2011), quien parte de la propuesta

del profesor Mesa y que nos deja entre ver que las situaciones problema pueden ser una alternativa para la organización curricular.

Orlando Mesa (1998) hace énfasis en que la situación problema es la actividad que precede al acto final de solución de un problema y que es ella, quizá, la más importante en todo el proceso de solución. Ésta afirmación es quizá el punto de partida para constituir a las situaciones problema como una alternativa en la enseñanza de la matemática escolar.

Entre los planteamientos de Mesa y los de Múnera Córdoba surgen dos acercamientos diferentes, de lo qué es una situación problema. Para Orlando Mesa Betancur

una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático. (Mesa Betancur, 1998, Pág. 15)

En este primer planteamiento, el profesor Orlando Mesa hace una breve descripción, de lo que puede ser una situación, para luego exponer a grandes rasgos su vínculo con la enseñanza de las matemáticas.

El profesor John Jairo Múnera presenta las situaciones problema como un espacio para la actividad matemática, entendiendo esto último, desde los planteamientos de Salvador Llinares, como esos procesos matemáticos que deben realizar los estudiantes para encontrar la solución de la situación tales como: construir, buscar regularidades, conjeturar, formular, probar, generalizar, proponer problemas, entre otros. Es decir,

una situación problema es un espacio para la actividad matemática, en donde los estudiantes, al participar con sus acciones exploratorias en la búsqueda de soluciones a las problemáticas planteadas por el docente, interactúan con los conocimientos matemáticos y a partir de ellos exteriorizan diversas ideas asociadas a los conceptos en cuestión (Múnera Córdoba 2011, p.181)

En estas formas de concebir las situaciones problema logramos inferir que ellas pueden ser un contexto de aprendizaje oportuno, como lo plantea el MEN (1998), que permite que los estudiantes tengan un acercamiento más concreto hacia la comprensión de las ideas matemáticas. De igual forma logramos ver, desde estos planteamientos, que las situaciones problema movilizan procesos de pensamiento como lo son el razonamiento, la comunicación y la modelación, entre otros.

Se ha podido observar que en los lineamientos curriculares (MEN 1998) se propone a las situaciones problema como un contexto propicio para la

enseñanza y el aprendizaje. Allí se adoptan las ideas de Miguel de Guzmán, quien afirma que la importancia de ellas se da en la medida en que le permite al estudiante cierto grado de autonomía en la resolución de problemas y porque hacen más llamativo el trabajo matemático, además de que se vinculan no solamente con un único saber disciplinar sino también con otras disciplinas y contextos (Guzmán, M., 1993, citado por MEN, 1998)

Posterior a estas ideas que se encuentran en los lineamientos encontramos otras, de gran importancia, plasmada en los estándares (MEN, 2006), una de ellas propone que, las situaciones problema, podrían convertirse en el eje organizador del currículo de matemáticas *“porque ellas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos”* (p. 52)

Finalmente, y luego de acercarnos desde diferentes autores, a lo que es una situación problema, nosotros tomamos posición, aceptando sus planteamientos y defendiendo que son una alternativa que permite dinamizar el currículo de matemáticas, donde los objetos matemáticos son problematizados, es decir, donde los conceptos son presentados desde un tejido de relaciones que los arman de significado; y frente a los sujetos que se involucran a la búsqueda de soluciones de actividades de este estilo, les brindan un espacio para que se movilicen procesos de la actividad matemática.

Ahora bien, las ideas que presentamos sobre las prácticas pedagógicas, desde los diferentes autores, están estrechamente relacionadas con las concepciones que retomamos de las situaciones problema. Porque el maestro que enseña tiene la tarea de reflexionar sobre lo que va a enseñar, y esto se logra en la medida que diseñe o planee sus clases desde actividades que propicien un buen acercamiento a la comprensión de la matemática escolar y al parecer las situaciones problema pueden ser una alternativa que posibilita ese acercamiento.

4. Análisis de los datos.

Muchos de los maestros, con quienes discutimos y reflexionamos, sobre la implementación de situaciones problema en las matemáticas escolares de educación básica primaria, expresaron que sus prácticas de enseñanza se han ceñido a un modelo clásico de corte formalista, donde son ellos los que se encargan de dar todas las preguntas y todas sus respuestas sobre el saber enseñado. Algunos de ellos nos contaron que su relación con el aprendizaje de las matemáticas, mientras fueron estudiantes, no fue la mejor, otros, por el contrario, admitieron que les iba bien y que las entendían, pero de igual forma ellos manifestaron cierto temor al hacerse la pregunta: ¿sí las estamos enseñando bien?

El profesor Jaime Martínez al referirse a su relación con la enseñanza de las matemáticas afirma que: *“Al final nosotros los maestros sólo replicamos la manera como nos enseñaron⁹”*. Y precisamente estas palabras entran en consonancia con Luz Manuel Santos Trigo (2007) al afirmar que las prácticas de enseñanza de los maestros están ligadas a las formas como las aprendieron, es decir, el primer referente que tenemos los educadores sobre lo que significa aprender y enseñar data de esa primera relación que tuvimos con quienes serían nuestros profesores mientras éramos estudiantes. En esa misma discusión la profesora Dionny Mosquera manifestó que, *“el problema de*

⁹ Extracto de una entrevista realizada al maestro Jaime Martínez el día 23 de abril de 2010, este diálogo fue expuesto de igual forma en el diario de campo N° 8. En el 2011

la enseñanza de las matemáticas es que ‘las matemáticas son las mismas’ y esto hace que ellas se enseñen de la misma forma siempre¹⁰”.

En este orden de ideas y dejándonos entre ver cuál es esa matemática escolar que se enseña de manera habitual en la institución, la profesora María Consuelo Acevedo nos manifiesta que *“la manera como hemos enseñando las matemáticas ha sido a partir de una definición; en la mayoría de las clases se empieza por la definición y los algoritmos¹¹”* y creemos que, quizás, esta forma de enseñanza, heredada culturalmente por la corriente formalista en educación matemática, es la más predominante en la IERH.

Estas palabras nos permiten reconocer, que las prácticas clásicas en enseñanza de las matemáticas siguen caracterizadas por la transmisión de conceptos y definiciones, donde lo simbólico alcanza a tener más importancia que la búsqueda de alternativas para construir, de manera significativa, relaciones entre ideas matemáticas. Además, admitimos que las formas de interacción entre maestros y estudiantes siguen bien verticales, donde los primeros tienen el saber y los segundos son quienes van a replicar lo expuesto por nosotros, dejando de lado la construcción de escenarios para la negociación de significados y por consiguiente para la actividad matemática.

Estas formas de enseñanza se caracterizan por ser, en palabras del profesor Orlando Mesa, *“una visión descendente de las matemáticas”* (1998, p 18), es decir, una matemática que parte de procedimientos y resultados conocidos

¹⁰ Extracto del diario de campo N°8 de la tercera sesión realizada el 28 de Octubre 2011

¹¹ Extracto del diario de campo N°12 correspondiente a la reunión del 10 de mayo del 2011

donde las definiciones, axiomas y algoritmos son el eje central de la clase, la cual se le presenta a los estudiantes de forma expositiva; no hay espacio para la curiosidad y por tal motivo es difícil que les despierte interés, porque allí se privilegia la ejercitación algorítmica. Por ello y en consonancia con los planteamientos del profesor Orlando Mesa creemos que la enseñanza de las matemáticas debe ser un “*proceso ascendente*” donde cobren vida los significados de las ideas matemáticas y por consiguiente sus expresiones simbólicas.

En estos espacios de conversación y de reflexión, en relación a textos que tratan de situaciones problema, talleres y disertaciones teóricas, de parte de, John Jairo Múnera, Orlando Mesa Betancur y nosotros, orientadores de las sesiones con el grupo colaborador, vimos cómo iban surgiendo ideas que poco a poco fueron consolidando la necesidad de re-pensar las actuaciones en la clase de matemáticas, donde se le diera importancia al trabajo de los estudiantes, de tal manera, que surja autonomía para producir conocimiento matemático.

Este estado de aceptación de la importancia de emprender acciones de mejoramiento, nos permitió ver en la propuesta de un enfoque problematizador del currículo una alternativa para dinamizar los procesos de aula y, por consiguiente, repensarnos desde las propias prácticas, como lo manifestaban algunos maestros y algunas maestras participantes de este trabajo.

Durante el proceso vivido en los encuentros del seminario taller con el grupo colaborador, nos fueron surgiendo una serie de elementos que le apostaban a ver a la situaciones problema como un instrumento re-organizador de nuevas relaciones en el aula y, además, de permitirnos visionarlas como una alternativa para mejorar procesos de enseñanza de matemáticas escolares. Todos estos elementos encontrados en el ir y venir de nuestras reflexiones, los aglutinamos en dos categorías, que hemos, denominado, 4.1) *Situaciones problema como alternativa de transformación de las relaciones de poder en la clase de matemáticas.* y 4.2) *Situaciones problema: un instrumento para repensar la enseñanza de las matemáticas escolares.* En adelante nos dedicaremos a exhibir la discusión de las mismas, como consecuencia, de los análisis de los datos que habíamos construido.

4.1. Situaciones problema como alternativa de transformación de las relaciones de poder en la clase de matemáticas.

“Mientras el alumno y el profesor estén convencidos de que hay uno que sabe y otro que no sabe, y que el que sabe va a informar e ilustrar al que no sabe, sin que el otro, el alumno, tenga un espacio para su propio pensamiento y sus propias inquietudes, la educación es un asunto perdido”

Estanislao Zuleta

En algunas conversaciones (unos días antes de iniciar la convocatoria y conformación del grupo colaborador) que sostuvimos, con el profesor Jaime Martínez, logramos inferir que los estudiantes de la institución sentían temor por algo y que éste se evidenciaba a causa del silencio inquebrantable ante cualquier pregunta sobre los temas tratados en las clases. Él nos dijo, que el problema más constante en los muchachos, era que le temían al fracaso y, es por ello que su participación no se daba de manera significativa en las clases de matemáticas, al menos en el grado quinto, por tal motivo, siempre eran los mismos cuatro o cinco estudiantes quienes daban solución a los ejercicios o problemas planteados¹².

Paulo Freire (1987) dice que *“... el educador advierte en una clase que los alumnos no quieren correr el riesgo de preguntar, exactamente porque a veces temen a sus propios compañeros”* (p 57) y, de acuerdo con esto, nos

¹² Interpretación extraída de la lectura de los diarios de campo escrito entre el mes de Marzo y el mes de Mayo del año 2010

atrevernos a agregar que ese miedo no es sólo a sus compañeros sino también al maestro. Parece ser que los estudiantes temen a expresarse en clase porque creen que sus ideas y pensamientos no tienen valor alguno para alguien que tiene un “dominio” de un saber disciplinar, en este caso de las matemáticas, y por lo tanto, en palabras de Freire, existiría una tensión entre la palabra del maestro y el silencio del estudiante.

De los diálogos que mantuvimos de manera informal con el profesor Jaime y de las observaciones que registramos, fruto de acompañar a maestros y maestras en algunas de sus de clase, identificamos que ese temor de los estudiantes, al que se refiere el profesor Martínez, está relacionado con la jerarquía de poder que ha caracterizado, en el aula, a la relación maestro-alumno. Al parecer, es esta la razón, por la cual, el estudiante muchas veces le teme al fracaso y a la equivocación y, posiblemente el maestro es quien mejor encarna esos dos temores porque el saber disciplinar “dominado” por él lleva a estructurar una relación vertical entre el conocimiento, el profesor y el estudiante, además, para los alumnos la figura del docente se da a partir de la creencia de que es él quien “decide” qué es lo correcto y lo incorrecto desde su saber disciplinar.

El temor al que nos referimos, al parecer, no es hacia los sujetos sino hacia los objetos de conocimiento, porque en la medida en que los estudiantes no logren tener claras las ideas matemáticas expuestas por el maestro y no consigan dominar esos códigos propios de la matemática escolar (que los faculte para hablar con propiedad sobre sus certezas e incertidumbres respecto a dicha

disciplina), entonces, el silencio de ellos será cada vez notorio y su participación en su propio aprendizaje será cada vez más pasiva.

Cuando reflexionábamos sobre la experiencia llevada a cabo en los grados primero y segundo planteamos la siguiente pregunta: **¿cómo asumir y manejar las diferentes formas de solución que presentan los estudiantes, ante una situación planteada?** Al respecto, la maestra María Elena Gutiérrez, nos dice:

“si hay varias formas de solucionar una situación problema; varios procesos y todos están buenos y yo docente no estoy capacitado para saber cuál es correcto, entonces hay que hacer un alto en el camino y decirle a los muchachos: ‘vamos a ver qué pasó ahí’ y hacer un análisis con los estudiantes sobre estos diferentes caminos. Esto permite mostrarles a los estudiantes que nosotros también tenemos limitaciones y que no conocemos todos los caminos posibles de solución. Si nosotros nos bajamos de este pedestal en el que estamos, con seguridad nuestros muchachos aprenderán mejor¹³”.

En estas líneas, podemos ver, como la profesora María Elena empieza a reconocer que el trabajo y las opiniones de los niños tiene un gran valor y que, además, las actividades de clase deberían orientarse hacia la confrontación de soluciones, dándole una mayor importancia a las construcciones propuestas por los estudiantes y no únicamente a la solución esperada por ella. También

¹³ Extracto del diario de campo N°15 correspondiente a los encuentros N°7 y N°8 con el grupo colaborador (Encuentros con las maestras encargadas de los grados primero y segundo) el 10 y 16 de Mayo de 2011 respectivamente

observamos como la profesora María Elena ha re-considerado esas formas particulares de los estudiantes para abordar las situaciones que se les plantean. Para ella lo esencial es propiciar, en el aula, espacios que convoquen a los estudiantes a la construcción negociada de relaciones matemáticas, de manera colectiva bajo la orientación del docente.

A continuación vamos a ilustrar un poco lo que hemos dicho hasta el momento, iniciando con la caracterización de una clase de matemáticas, la cual se da de manera habitual, para finalmente mostrar una clase en donde se implementaron algunas situaciones problema, que fueron discutidas previamente por el grupo colaborador.

Algunas clases de matemáticas se dan de la siguiente manera: el profesor expone los temas que corresponden según su planeación a partir de ejemplos claros y sencillos, seguidamente les coloca a los estudiantes algunos ejercicios prácticos para que logren asimilar lo visto. Ante las dudas de los estudiantes, él explica, de manera reiterativa, sobre los ejercicios propuestos como tarea; dándole solución a una gran parte del trabajo que él les había asignado.

Ahora, el comportamiento de los alumnos es muy diverso, algunos se dedican a conversar con sus compañeros, otros a jugar y a buscarle juego al compañero vecino y unos pocos intentan darle solución a los ejercicios sugeridos. Mientras el profesor pasa por los puestos observando el trabajo, asesorando, solucionando dudas y llamando al orden a quienes no están en disposición de trabajar, algunos de ellos, mientras son atendidos por él, le

preguntan sobre sí la respuesta que ellos le han dado a los ejercicios es correcta, otros estudiantes se le acercan y le preguntan: ¿acá hay que sumar? ¿hay que multiplicar? ¿hay que restar?, entre muchas otras.

Observamos que en esta forma de desarrollar las clases, los niños no logran asumir un verdadero compromiso por su aprendizaje porque, quizás, las explicaciones de los maestros se están limitando a la búsqueda de respuestas y cuando el estudiante está en esa búsqueda acude constantemente a la aprobación del maestro como carta de salvación, es decir, para ellos el maestro es quien tiene todas las respuestas a las preguntas, es quien determinará la forma correcta de solucionar los ejercicios propuestos.

Mientras realizábamos las observaciones iniciales en la institución le preguntamos a Jaime: ¿cuál era el modelo pedagógico bajo el cual se inscribía la institución y sus prácticas educativas? A lo que él nos dijo: *“La institución se supone que es constructivista, pero somos más direccionales a lo escuela antigua (...) uno al final enseña cómo le enseñaron a uno en el colegio y la mejor manera de construir termina siendo la tiza y el tablero¹⁴”* y estas palabras nos ayudan, de una u otra forma, a entender un poco ese fenómeno de displicencia que presentan algunos estudiantes, frente a la formas de enseñanza de algunos maestros, porque la única forma que ellos tienen para acercarse a los códigos propios de la matemática es a través de las exposiciones de sus profesores.

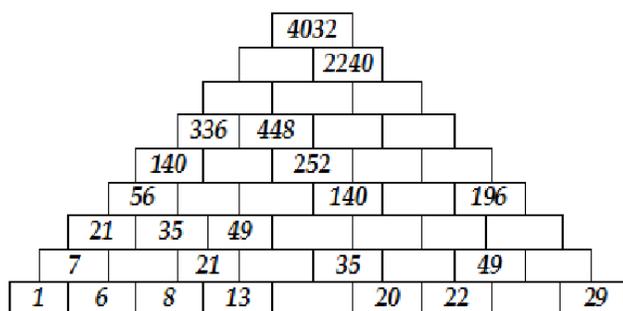
¹⁴ Extracto de la lectura institucional realizada el 11 de mayo del 2010

En adelante documentaremos la actividad que llevamos a cabo en los grados quinto, con la participación del profesor Jaime, quien coordinó todo el trabajo en el aula. Diseñamos, la situación siguiente, con el objeto de acercar a los estudiantes a la exploración de relaciones de multiplicidad en el campo de los números naturales. La situación en cuestión es:

Situación Problema: Grado quinto

Hemos encontrado una pirámide que tiene dibujados en cada uno de sus ladrillos unos números, creemos que estos números encierran un secreto y que ese secreto está relacionado con otro número. Unos viejos manuscritos dicen que estos números pertenecen a una familia de números bastante especial y que posiblemente este número lleve al mapa que se necesita para encontrar la última de las maravillas de la naturaleza, preservada por los arquitectos de la pirámide.

No ha sido posible encontrar este número porque el paso de los años ha borrado una gran cantidad de estos números. La única pista es que se deben comparar los números de la base de la pirámide con los demás números. Explica que es lo que caracteriza a estos números y como los encontraste y dinos cuántas formas descubriste para encontrarlos.



En la clase procedimos de la siguiente manera: Jaime hizo una lectura de la situación, deteniéndose un poco en aquellos elementos del enunciado que ayudarían a los estudiantes a explorar una solución. Vimos necesaria esta lectura previa ya que reconocemos que los estudiantes son más auditivos y

orales a la hora de trabajar, y además, porque según el profesor Jaime, *“El mayor problema, y que nosotros como profesores de matemáticas evadimos, es la lectura y la escritura de nuestros muchachos. Miremos que los números se leen, las operaciones se leen, las situaciones se leen, todo se lee, y creemos que la culpa, cuando vemos que los muchachos no saben leer y escribir es del área de español y no aceptamos nuestra responsabilidad, por eso a mí me parece importante leerles el enunciado de la situación antes de que empiecen a trabajar”*¹⁵

Además, el profesor Jaime, agrega que *“Uno puede tener el ejercicio, el problema o la situación problemática por escrito, pero finalmente eso se convierte en la batalla mayor para los muchachos y no van a trabajar igual. El muchacho trabaja mejor si el enunciado es presentado de forma oral. Si la transmisión es oral el muchacho tiene mayor facilidad que cuando se le presenta por escrito”*¹⁶. De lo expresado por el profesor coincidimos en reconocer que las matemáticas se convierten en un área difícil para los niños porque ellos presentan dificultades en la lectura, pero no sólo en la lectura de enunciados lingüísticos, sino también de enunciados matemáticos donde es necesario tener claros los conceptos y las nociones matemáticas vinculadas a ellos.

Seguidamente se le solicitó a los estudiantes que se reunieran en grupos de a tres y se les entregó la guía que contenía la situación, de igual forma, se les dio

¹⁵ Extracto del diario de campo N°14 correspondiente al encuentro N°6 del grupo colaborador el 6 de Abril de 2011

¹⁶ Extracto del diario de campo N°14 correspondiente al encuentro N°6 del grupo colaborador el 6 de Abril de 2011

un tiempo de 20 a 30 minutos aproximadamente para que abordaran algún nivel de solución para luego poner en común las diferentes elaboraciones, presentando éstas en el tablero, generando, así, un espacio de discusión adecuado. En un comienzo los estudiantes reaccionaron como lo harían en una clase normal, como la que describimos unas líneas atrás; distraídos y sin interés alguno por la actividad propuesta.

Algunos estudiantes al recibir la guía, lo primero que hicieron fue lanzar las preguntas: *¿Qué tengo que hacer? ¿Hay que sumar, hay que restar?* Esto evidenció dos cosas, la primera, y que ya habíamos mencionado, es esa dependencia de algunos estudiantes sobre lo que pueda el maestro indicarles con respecto a la forma de solucionar la situación y, segundo, es que intuimos que por lo general en las clases de matemáticas se presentan ejercicios donde lo único que tiene que hacer, es reconocer unos datos, escoger una operación que los relacione y dar un resultado.

Los estudiantes constantemente preguntaban por lo que había que hacer, y el profesor Jaime, sólo les indicaba que debían leer bien el enunciado, porque allí podrían encontrar la respuesta sobre lo que tenían que hacer. Al ver que la respuesta siempre era la misma, por parte del profesor, no tuvieron otra opción que irse a leer. Y después de aceptar la sugerencia, se vio un mayor orden en el salón y encontraron por sí mismos algunos procesos que los acercó a la solución de la situación.

Aquí habíamos podido resolver de manera inmediata las preguntas, sobre el qué hacer, que formulaban de manera insistente los estudiantes. Pero, es en este momento, en el que, reconocemos la importancia de no responder siempre con una afirmación o con la respuesta esperada por los estudiantes. Hacer esto implicó aceptar, de una u otra forma, que los chicos fueran partícipes activos de su aprendizaje y que pudieran ser ellos quienes logran encontrar soluciones a las diferentes situaciones propuestas, soluciones que, posiblemente, pueden diferir de las conocidas por nosotros.

Bajo la orientación del profesor Jaime, convocamos a los niños a compartir las formas como completaron los datos faltantes en la actividad. Al frente del tablero se reúnen cuatro estudiantes que trabajaron en diferentes grupos, ellos desde sus soluciones particulares estaban resolviendo la situación. Todos llegaron al acuerdo inicial de que el primer piso de la pirámide se encontraba al sumar 5 y 2 de manera intercalada, es decir, la diferencia entre el segundo número y el primero es de 5 unidades, la diferencia entre el tercer número y el segundo es 2 unidades y así sucesivamente; los números de la primera hilera se relacionan con los números primos 5 y 2, luego $5 + 2 = 7$. Ahora miremos que dos de los estudiantes partieron de las siguientes ideas:

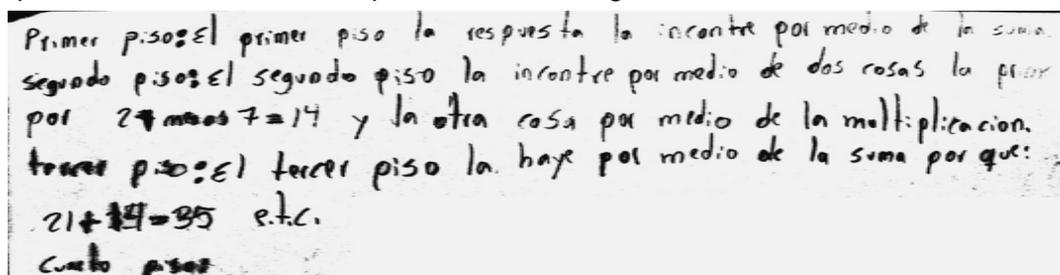


Imagen 1¹⁷

¹⁷A continuación se hace la transcripción de lo que los niños escribieron, esta transcripción intenta conservar en su totalidad lo expresado por los estudiantes:

Haciendo una interpretación, de lo dicho por ellos, los números del segundo piso aparecían al restarle al de encima el número de abajo, por ejemplo, $21 - 7 = 14$ (ver gráfico siguiente). Cuando ellos dicen que, igualmente, usaron la multiplicación para la solución de este piso se refieren al uso de la tabla de multiplicar del número siete, porque se dieron cuenta que los números de esta hilera eran múltiplos de siete y que además eran de la forma $7n$ con n que va desde $n=1$ hasta $n=8$

	21	35	49	63	77	91	105	
	7	14	21	28	35	42	49	56
1	6	8	13	15	20	22	27	29

Para encontrar los números de la tercera hilera partieron del razonamiento de que si $21 - 7 = 14$ y que $14 + 21 = 35$ (ver gráfico anterior), entonces, los números de ese piso se encuentran al sumar dos números consecutivos del piso anterior. Un tercer estudiante, Iván Darío Orejuela, quien parado al frente del tablero, advierte que la solución de la pirámide completa, según el razonamiento anterior, se da sumando los '*vecinos de abajo*', afirmación que apoyaron muchos de sus compañeros, la forma de solución que proponen es como ilustramos a continuación:

a + b	
a	b

Primer piso: La respuesta del primer piso la encontré por medio de la suma [Acá manifiestan que a partir de la suma de los número de la base encontraron los del primer piso]

Segundo piso: El segundo piso lo encontré a partir de dos cosas, la primera, porque $21 - 14 = 7$ y la segunda a través de la tabla de multiplicar del siete

Tercer piso: El tercer piso lo hallé a partir de la suma porque: $21 + 14 = 35$ etc.

Otro estudiante, Luis Eduardo Cuadrado, decía: que en el segundo piso, los números tenían una diferencia de 7 entre uno y otro. Que en el tercer piso, la diferencia era de 14 y que en el cuarto era de 28. De igual forma, afirmó que, estos números que resultaban, también eran múltiplos de siete y múltiplos de dos. Luis. Decía: que para poder completar la pirámide bastaba con hallar aquellos números que marcaban la diferencia entre número y número de cada piso para luego hacer sumas sucesivas de ese número.

De una u otra forma parece que Luis Eduardo, de manera implícita, estaba encontrando los números resultantes a partir de una serie de potenciación, creemos que las operaciones matemáticas, realizadas por él, y que fueron expuestas de manera verbal en el momento de la socialización, corresponden a las siguientes representaciones, las cuales, posiblemente, no fueron formuladas, necesariamente, así por el estudiante.

Primera hilera:	5 y 2 pero $5 + 2 = 7$	Quinta Hilera: $2^3 \times 7 = 56$
Segunda hilera:	$2^0 \times 7 = 7$	Sexta hilera: $2^4 \times 7 = 112$
Tercera hilera:	$2^1 \times 7 = 14$	Séptima hilera: $2^5 \times 7 = 224$
Cuarta hilera:	$2^2 \times 7 = 28$	Octava hilera: $2^6 \times 7 = 448$

Mientras Luis hacía estos cálculos, Iván Darío lo corroboraba desde la suma de los “vecinos de abajo”, llegando a concluir el mismo valor para cada casilla en blanco de la pirámide, mientras, Iván Darío encontraba los números resultantes a partir de la adición y la sustracción, Luis Eduardo de manera implícita lo hacía a partir de la potenciación.

Finalmente, el profesor Jaime nos cuenta, en la reunión con el grupo de maestros, que *“Lo que caracteriza todo el trabajo que se hizo con la situación problema desde el diseño, la puesta en escena y la socialización en el grado quinto fue básicamente: la iniciativa y la creatividad, yo creo que a partir de este trabajo se está generando mucha creatividad, ellos varían y transforman la pirámide, y en ese proceso de variar la pirámide están descubriendo cosas nuevas y eso es positivo”¹⁸*

Se infiere, entonces, que con el trabajo de situaciones problema los estudiantes logran comprender mejor las ideas matemáticas y adquirirán, de forma gradual, autonomía sobre las decisiones que se deben tomar para solucionar las tareas de clase; ya no es el maestro quien determinará la forma, inicialmente, sino los niños a partir de su iniciativa y creatividad como dice Jaime.

De igual forma el profesor manifiesta que *“los muchachos encontraron series, sumas, restas, multiplicaciones, tablas, es decir, se pueden hacer muchas actividades, uno se puede devolver y generar nuevos trabajos en clase. La participación es mayor, hay trabajo de cooperación entre los muchachos; hay un mayor trabajo en equipo y ya encuentran alguna relación entre la suma y las tablas de multiplicar, en estos días me decía un estudiante: profe yo no sabía que para hallar una tabla había que sumar”¹⁹*

¹⁸ Extracto del diario de campo N°14 correspondiente al encuentro N°6 del grupo colaborador el 6 de Abril de 2011

¹⁹ Extracto del diario de campo N°14 correspondiente al encuentro N°6 del grupo colaborador el 6 de Abril de 2011

De lo anterior deducimos, entonces, que una clase bajo el enfoque de situaciones problema permitiría que los estudiantes hicieran uso de su creatividad, de sus formas particulares de razonar, de comunicar y de buscar soluciones a diferentes situaciones propuestas, también los llevaría a tomar decisiones, acordes a sus capacidades y a las exigidas por las actividades.

De igual forma, el trabajo problémico, llevaría a los estudiantes a encontrar relaciones matemáticas y al uso de diferentes formas de representación para validar sus ideas y pensamientos, proponiendo soluciones diversas sobre las situaciones planteadas, además, la interacción entre pares ,que se genera bajo esta metodología, admite una negociación de significados que acercaría a los estudiantes a la comprensión de las ideas matemáticas expuestas en clase, respecto a esto el profesor John Jairo Múnera afirma que *“En las situaciones problema se generan espacios para el diálogo, la confrontación y la negociación de significados, entre estudiantes y profesor, desde los cuales surgen formas de representación que posibilitan modos de razonar y comunicar relaciones matemáticas”* (2011, p 182)

Logramos ver una nueva actitud sobre la enseñanza de las matemáticas, por parte de los maestros participantes del grupo colaborador, donde no es el maestro quien va a instruir y a depositar una gran cantidad de información en los estudiantes (como habitualmente se hace), quienes están dispuestos a recibir y a demandar dicha información, sino que hay un replanteamiento de los roles al interior del aula, donde el estudiante puede ser partícipe activo de su

aprendizaje a través de los espacios propuestos por los maestros, en nuestro caso las situaciones problema como contextos de interacción.

Miremos, entonces, que comenzamos con una breve caracterización de una clase de matemáticas, donde fue posible identificar al maestro como un sujeto poseedor de un conocimiento y, donde también, se deja entre ver, a los estudiantes como esos sujeto pasivos que sólo esperan recibir una información, la cual nos atrevemos a decir, no les interesa, además, estos últimos siempre están a la espera de una aprobación por parte del profesor.

De lo dicho acá nos atrevemos a decir que las relaciones de poder en el aula de clase, por lo general, se tejen desde el imaginario compartido (entre el profesor y el estudiante) de que el maestro posee un conocimiento y al poseerlo el estudiante sólo debe esperar a que éste se le brinde, de igual forma, el docente limita a sus estudiantes al creer que ellos no serán capaces de solucionar las diferentes tareas porque no son poseedores de un saber, que los faculte plenamente para tomar iniciativas de solución.

Luego de esta caracterización comenzamos por mirar lo que pasó en una clase, bajo el enfoque de situaciones problema, allí logramos identificar que las relaciones entre los maestros y los estudiantes cambian completamente, es decir, el estudiante se muestra más activo y propositivo mientras que el profesor, sin ser pasivo, orienta las discusiones generadas por los estudiantes para lograr una negociación de significados.

De acuerdo con esto, la profesora María Elena Gutiérrez (mientras poníamos en común el trabajo realizado en los grados primero y segundo el cual explicitaremos más adelante) cuando le preguntamos sobre los beneficios que traería un currículo pensado desde las situaciones problema para los procesos de aprendizaje de los niños, ella nos dijo que *“a los niños los vuelve autónomos porque ellos se vuelven auto-didactas y llega el momento en el que le dicen a uno ‘Hay profe usted está equivocada eso no es así’ y lo cuestionan a uno²⁰”*.

Por lo tanto las situaciones problema permiten que los estudiantes se acerquen a una autonomía y a una sustitución de la pasividad por una postura más crítica frente a la clase de matemáticas, acercándolos, igualmente a la duda sobre lo enseñado por el maestro pero no a dudar de él como enseñante, generando así mismo un vínculo más estrecho entre ambos con respecto a los objetos cognoscibles.

De igual forma permitiría que tanto el profesor como los estudiantes puedan alejarse de ese convencimiento de que hay uno que sabe y otro que no, consintiendo un replanteamiento de los roles al interior del aula donde el primero llevaría al segundo asumir una postura más activa en la interacción con las ideas matemáticas. El maestro reconocerá la importancia de la voz de sus alumnos y de igual forma estos se reconocerán como sujeto en el aprendizaje a partir de su voz en la compañía de las palabras mediadoras del maestro.

²⁰ Extracto del diario de campo N°15 correspondiente a los encuentros N°7 y N°8 del grupo colaborador (Encuentros con las maestras encargadas de los grados primero y segundo) el 10 y 16 de Mayo de 2011 respectivamente

4.2. Situaciones Problema: un instrumento para repensar la enseñanza de las matemáticas escolares.

“Mientras enseñó continuo buscando, indagando. Enseño porque busco, porque indagué, porque indago y me indago.”

Paulo Freire

Trabajar bajo un enfoque de situaciones problema permite repensar nuestras prácticas de enseñanza porque este posibilita la movilización de los imaginarios, que como profesores, tenemos sobre lo que significa enseñar y aprender. Por consiguiente, nos lleva a cuestionar nuestras prácticas habituales en el aula de clase y nos muestra la necesidad de un cambio en ellas.

En el tercer encuentro del grupo, luego de una charla sobre situaciones problema a cargo del profesor John Jairo Múnera, la profesora Lina Mendoza nos dice que, *“es necesario replantear los procesos de enseñanza de las matemáticas; es mirar los procesos de los niños, replantear la manera como enseñó y revisar lo que quiero lograr con las formas que tengo de enseñar²¹”*.

Días después, conversamos con ella y le preguntamos, ¿cómo son sus clases generalmente? y ella nos respondió que las clases de matemáticas las prepara, teniendo en cuenta un tema, por ejemplo, la adición. Que les explica en el

²¹ Extracto del diario de campo N°8 correspondiente al encuentro N°3 del grupo colaborador el 28 de Octubre de 2010

tablero a los niños, y les propone una serie de ejercicios para que ellos practiquen, también nos dijo que,

“desde lo que hemos trabajado en el seminario taller, me he dado cuenta de que mis clases no van más allá de lo algorítmico. Y me he cuestionado mucho. No creo que los ejercicios que yo les pongo a los niños, los hagan pensar mucho. Por eso digo que debemos replantear nuestras prácticas de enseñanza; y las situaciones problema nos podrían ayudar a cambiar nuestras clases, para que los niños logren afianzar sus procesos de pensamiento²²”.

Desde las palabras de la profesora Lina Mendoza se empieza a reconocer, entonces, como las situaciones problema llevan a movilizar a los maestros, alrededor de ideas como: que es más importante atender procesos desde las capacidades de los estudiantes, revisar como estamos comprendiendo el conocimiento matemático y cómo podríamos organizarlo para su enseñanza y aprendizaje.

De igual forma interpretamos, como la maestra ve, en el trabajo que hemos compartido, una salida de re-organización de su plan de área, reconociendo que toda actividad en esta línea debe tener una intencionalidad desde los propósitos curriculares.

²² Transcripción de un dialogo que se sostuvo con la profesora Lina Mendoza dos días después de la tercera reunión con el grupo colaborador.

De allí que Lina Mendoza plantee, de una u otra forma, que es importante diseñar instrumentos de enseñanza, como las situaciones problema, que lleve a los estudiantes a una actividad matemática y que además permitan una organización curricular, ausente en la institución, ella dice que *“Lo importante no es producir actividades²³ porque sí, lo importante es articularlas con los currículos y con los planes de área, por lo tanto estas actividades deben responder a un orden y este orden debe ser en toda la estructura académica²⁴”*.

De lo dicho acá inferimos que la enseñanza de la matemática escolar, podría estar caracterizada por *el establecimiento de relaciones* y no, únicamente, por la adquisición de una información algorítmica desprovista de toda contextualización, por ello es importante repensar nuestras formas de enseñanza buscando siempre una mejor manera de llevar las ideas matemáticas al aula.

Ahora, estas reflexiones de la maestra Lina Mendoza se relacionan con las palabras de Godino y Llinares, cuando dicen que

la enseñanza describe los intentos de organizar un proceso interactivo y reflexivo por el profesor implicado con los estudiantes en una secuencia realizable de actividades, y de establecer y mantener así una cultura de aula, más que de

²³ Cuando la profesora Lina Mendoza hace referencia al concepto de actividad realmente se está refiriendo a las situaciones problema o situaciones problemáticas.

²⁴ Extracto del diario de campo N°8 correspondiente al encuentro N°3 del grupo colaborador el 28 de Octubre de 2010.

transmitir, introducir o incluso redescubrir un conocimiento codificado objetivamente y dado de antemano (2000,p75)

Gracias a esas palabras de la profesora Lina, empezamos a reconocer como las Situaciones Problema se convierten en una alternativa para pensar la enseñanza, de modo que sea un proceso interactivo y reflexivo, donde los estudiantes sean partícipes en la producción de conocimientos, desde las situaciones diseñadas con un intencionalidad curricular clara.

Otro hecho interesante, en nuestro grupo de trabajo, fue la organización y discusión de una situación problema para implementarla en los grados primero y segundo, la intencionalidad estuvo enfocada hacia la dinamización de habilidades relacionadas con el esquema aditivo. Las maestras la llevaron a la clase de matemáticas y posteriormente, en otra de las sesiones del Seminario taller dialogamos en función de lo observado, impresiones y conclusiones obtenidas de dicha experiencia

La situación es la siguiente:

La abejita necesita alimentarse del polen de la flor, como no puede volar, ya que sus alitas le duelen, se irá saltando de cuadrado en cuadrado hasta llegar a la flor. Pero no se le permite hacer saltos en diagonal. Con esta información realice las siguientes actividades:

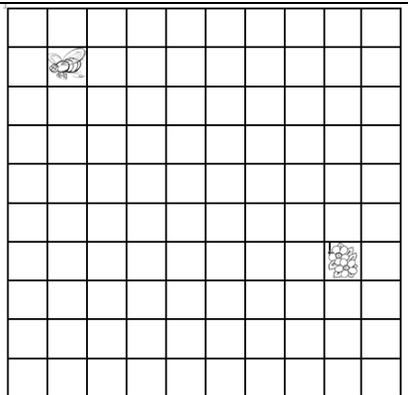
Preguntas para primero

1. ¿Cuáles caminos puede recorrer la abejita para llegar a la flor?
2. ¿Cuántos saltos dará la abejita para recorrer el camino más corto hacia donde se encuentra la flor?

Preguntas para segundo

Nota: Los lados de cada cuadrado miden 1 cm

1. ¿Cuántos caminos puede recorrer la abejita para llegar a la flor?
2. ¿Cuál es el camino más corto que puede tomar la abejita?
3. ¿Cuántos centímetros avanza la abejita en el camino más corto y cuántos en el más largo?



Esta actividad la llevamos a los tres grupos del grado primero y a los cuatro del grado segundo bajo la orientación de las maestras titulares, quienes son, además, las encargadas de coordinar todas las áreas disciplinares en sus respectivos grupos.

Partiendo de la experiencia obtenida con esta situación se propusieron, para la discusión, algunas preguntas orientadoras, es decir, el encuentro del grupo donde compartimos las reflexiones y conclusiones que nos quedaron de este trabajo en el aula estuvo orientado por el siguiente guión:

1. Desde la actividad planteada ¿Qué elementos cree usted fueron significativos para la organización de la clase de matemática?
2. Mencione algunos aspectos significativos de una clase organizada con este tipo de actividades, además de posibles dificultades encontradas
3. ¿Cree usted que con actividades como la planteada se genere cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? explique

Respecto a estos tres cuestionamientos, la profesora María Consuelo afirma que, *“Organizar una clase en cualquier área, bajo una metodología de situaciones problema, implica un reto, pero mucho más en el área de matemáticas, que a lo largo de la historia, se ha convertido en un área difícil para los estudiantes y para nosotros mismos como profesores”*²⁵

Inferimos de estas palabras que, la enseñanza de la matemática escolar no es fácil para ninguno de los actores vinculados a ella y cabe formularnos la pregunta ¿qué es eso que dificulta la enseñanza? Nosotros diremos, sin hacer juicios de valor, que quizá esas dificultades se den por varias razones, las cuales podrían catalogarse en dos grupos, el primero de ellos tiene ver con esas condiciones socioculturales y cognitivas de los niños y el segundo tiene que ver, necesariamente, con los currículos propuestos y organizados por los maestros.

En estos currículos es posible encontrar condensados los modelos pedagógicos que orientarán toda la práctica de enseñanza, de igual forma, allí podrían encontrarse las pasiones y deseos de quienes son los maestros, las cuales se verán reflejadas en las actividades, las evaluaciones y las formas de interacción que logre generarse entre los estudiantes, el conocimiento y él profesor.

La profesora María Consuelo, de igual forma, afirma que, *“Una metodología de situaciones problema implica un **cambio de paradigma**, pues son muchos*

²⁵ Fragmento tomado de los apuntes de la profesora María Consuelo del día 10 de mayo de 2011 en la reunión con el grupo de maestras del grado primero y segundo

años enseñando de una manera y al encontrar otra forma de hacerlo, exige al profesor un revolcón metodológico que cuesta asimilarlo y antes de lograrlo, seguramente, nos tropezaremos una y otra vez y nos angustiaremos, porque eso de percibir las propias torpezas es simplemente doloroso²⁶". En esas palabras inferimos ese temor e incertidumbre al que nos convoca todo 'revolcón metodológico' como dice María Consuelo, a ese replanteamiento de nuestras prácticas en el aula.

Es claro que nos hemos habituado a unas formas particulares de enseñanza que, quizá nada tienen que ver con un modelo pedagógico o didáctico en particular pero que sí están ligadas a la manera como hemos percibido nuestro propio aprendizaje. No es fácil, además, reconocer esa necesidad de cambio frente a lo que se tiene concebido respecto a la enseñanza de una disciplina y en nuestro caso, la enseñanza de las matemáticas. Esto implica para el maestro un cambio en sus esquemas, que puede llegar a ser tormentoso, pero gratificante.

De las discusiones generadas al interior del grupo y de lo expuesto, hasta el momento, el enfoque problémico nos ofrece otra alternativa de interacción entre el maestro y el estudiante, entre el estudiante y el conocimiento y, finalmente, entre el maestro y el currículo de matemáticas. No consideramos, desde una postura absolutista, que este enfoque sea la única o la mejor forma de enseñar, pero si creemos que nos lleva a encontrar una serie de elementos

²⁶ Fragmento tomado de los apuntes de la profesora María Consuelo del día 10 de mayo de 2011 en la reunión con el grupo de maestras del grado primero y segundo

que nos permitirá organizar de otra manera la enseñanza, acordes a las prácticas de una *pedagogía activa*.

Este encuentro al que nos acerca el enfoque problémico, consideramos, se da desde la trasgresión de una práctica ya habituada y naturalizada culturalmente; una matemática escolar rigurosa, fría, formal y *siempre la misma que debe ser enseñada siempre igual* (como lo manifestó la profesora Dionny anteriormente), desde la rigurosidad y la repetición algorítmica, desde la ejercitación y la memorización; más que desde la comprensión y del tejido de relaciones matemáticas. Todo esto entra en consonancia con lo dicho por el profesor John Jairo Múnera cuando él resalta que *“una alternativa para dinamizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares puede ser el enfoque de situaciones problema”* (2011, p 180).

La profesora María Consuelo menciona, en el encuentro con las maestras del grado primero y segundo, que ha *“descubierto que nosotros nunca hemos trabajado con problemas ni con situaciones problema sino con ejercicios, y comenzar a trabajar así es romper un paradigma enorme²⁷”* y tiene razón la maestra al pensar que no es fácil porque este enfoque requiere de una cierta cantidad de consideraciones como las que menciona Bruno D'Amore quien al referirse al planteamiento de una situación dice que;

Crear situaciones problema requiere tiempo y energía: ¡es necesario estar plenamente convencidos! Se necesita tener un

²⁷ Extracto del diario de campo N° 12 correspondiente a la reunión del 10 de mayo del 2011 en la reunión con el grupo de maestras del grado primero y segundo

objetivo bien preciso por lograr, al interior de un proyecto bien delineado y claro, además, el maestro debe conocer bien a sus estudiantes; no sólo en cuanto a las capacidades reales de cada uno de ellos, sino también en cuanto a sus posibilidades creativas, cómo motivarlos, cuáles son sus reales exigencias.

(D'Amore, B. 2006 p. 295)

Además de lo citado, y en consonancia con ello, comienzan a surgir, en medio de las conversaciones, algunas características de lo que es necesario tener en cuenta en el momento de iniciar una clase de matemáticas bajo el enfoque de situaciones problema, algunas de las primeras características mencionadas tienen que ver con las tareas que le competen directamente al maestro en el momento de organizar su clase bajo este enfoque.

María consuelo afirma que *“se debe renunciar a las respuestas únicas, a los procesos unidireccionales, que se debe valorar las diferentes soluciones; producto de la construcción individual de los niños”*²⁸. Y a esto podríamos agregarle lo que planteó la profesora Dionny Mosquera, en los primeros encuentros del grupo, cuando expresaba que *“es importante tener un buen dominio del saber disciplinar, conocer a los estudiantes, comunicar adecuadamente las ideas e instrucciones que deben seguir los estudiantes al momento de enfrentar la situación, tener claro qué se pretende y cuál es el objetivo”*²⁹

²⁸ Tomado de los apuntes de la profesora María consuelo del día 10 de mayo del 2011 en la reunión con el grupo de maestras del grado primero y segundo.

²⁹ Extracto del diario de campo N°8 correspondiente al encuentro N°3 del grupo colaborador el 28 de Octubre de 2010

La profesora María Elena Gutiérrez, en la reunión con las maestras de los grados primero y segundo, expresa que: *“las preguntas en el aula, planteadas en las situaciones problema, posibilitan que el estudiante piense. Los profesores no tenemos en cuenta los procesos porque no realizamos actividades que los dinamicen y porque sólo buscamos respuestas³⁰”*.

En estas palabras, la profesora María Elena, hace mención de algo importante, lo cual, tiene que ver, con una distinción entre proceso y respuesta, el primero lo interpretamos como los distintos caminos para acercarse a la solución de una situación planteada, mientras que el segundo sigue dependido de ese resultado culturalmente establecido; la solución numérica a la que se llega luego de cualquier procedimiento algorítmico.

De igual forma, ella manifiesta allí, que en la clase de matemáticas no se generan espacios que movilicen procesos de solución y por tal motivo sólo se esperan respuestas, es decir, parece ser que a los estudiantes se les está enseñando a responder lo que el maestro desea que le responda pero no se le está permitiendo realizar exploraciones, hipótesis, preguntas; elaborar estrategias que le permitan enfrentarse al planteamiento y solución de situaciones, además de poder permitirles proponer diferentes formas de representación que permitan ser discutidas en la clase y por lo tanto los estudiantes no están accediendo a la comprensión de las relaciones matemáticas.

³⁰ Extracto del diario de campo N°8 correspondiente al encuentro N°3 del grupo colaborador el 28 de Octubre de 2010

Continuando el dialogo con la profesora María Elena, luego de compartirnos de manera autocrítica elementos de su práctica y de mencionar que por lo general en las clases de matemáticas se valoran más los resultados que los procesos, ella nos brinda su apreciación sobre el trabajo de situaciones problema, mencionando que: *“En las situaciones problema, los niños, no sólo tienen que resolver una operación, deben usar su ingenio y creatividad para diseñar un plan que le ayude a dar respuesta a los interrogantes planteados”*³¹

Desde esta perspectiva e interpretando las palabras de la maestra, las situaciones problema, como instrumento de enseñanza, posibilitarán la observación de diferentes procesos de solución, estos estarán caracterizados por el planteamiento de estrategias y caminos a seguir, para solucionar la situación propuesta.

Estas estrategias y caminos estarán determinados por las diferentes relaciones matemáticas que encuentran los estudiantes, desde su individualidad como sujetos pensantes y que luego, dentro del contexto de la situación, los hará llegar a una negociación de significados de manera colectiva, es decir, *“los argumentos de validación de un resultado pueden provenir de uno o varios estudiantes en el momento preciso en que se exponen”* (Sepúlveda López & Santos Trigo, 2006, p 1417)

³¹ Extracto del diario de campo N° 12 correspondiente a la reunión del 10 de mayo del 2011 en la reunión con el grupo de maestras del grado primero y segundo

Cuando implementamos la situación problema para los grados primero y segundo, acompañamos a la profesora Jenny Muñoz y mientras los niños trabajaban en ella, la maestra nos preguntaba, un tanto angustiada: “*¿Yo no les digo nada?*” a lo que nosotros contestamos: “*si usted ve que es necesario sí; dígales lo que cree que hay que decirles.*” La profesora optó por dejar trabajar a sus estudiantes sin intervenir en las decisiones que ellos pudieran tomar en el momento de solucionar la situación, luego nos dijo: “*pensé que los niños no iban a trabajar y sí los veo trabajando.*” Finalmente, nosotros le manifestamos que “*si uno deja que los niños exploren, con certeza los va a ver trabajando y van a encontrar cosas que con seguridad uno no ve, uno a veces limita mucho a los niños*”.

En las palabras de la maestra Jenny logramos sentir un poco de preocupación; de perplejidad por el impacto que pudiera tener la actividad propuesta para este día en el grupo, del grado segundo, que ella orienta. Esta Incertidumbre, creemos que, tiene una relación intrínseca a las exigencias curriculares (por cumplir) propias de la institución, además de vincularse con la posibilidad de perder cierta responsabilidad con relación al saber disciplinar que debe enseñar.

Estamos convencidos de que este temor al que nos referimos, fue disminuyendo en la medida, en que la maestra, hacía el reconocimiento sobre la necesidad de generar nuevas alternativas que propicien espacios de autonomía en los estudiantes

Ahora, continuando con la reflexión que pudo generar la situación problema para los grados primero y segundo, comenzamos por preguntar a las maestras que llevaron esta actividad a sus diferentes grupos, sobre *¿Qué beneficio traería para los niños un trabajo con situaciones problema durante todo el año escolar?* A lo que la profesora *María Elena Gutiérrez* respondió inicialmente: *“los haría pensar, los pondría a leer y a analizar más”*. Seguidamente la maestra *Hercilia Arriaga* dice: *“Los pondría más creativos, generaría más concentración y agilidad mental”*. Finalmente *María Elena Gutiérrez* dice: *“A mí las actividades como esta situación me parecen geniales porque los pone a pensar y uno puede sacarle muchas cosas a una sola actividad de estas³²”*.

Logramos interpretar que la implementación de situaciones problema en el aula, permitirían orientar las formas de pensar y apuntan hacia la comprensión de ideas y objetos matemáticos, trascendiendo esa visión instrumental de las matemáticas que logra percibirse en algunas formas de proceder, de algunos maestros. De igual forma se hace evidente la aceptación que hacen las maestras sobre este tipo de actividades porque ven en ellas la posibilidad de mejorar la interacción entre sus estudiantes y el conocimiento, además de exigirse a sí mismas, como maestras, una mayor dedicación y estudio, para poder formular una serie de situaciones pertinentes y acordes a la matemática escolar.

Finalmente, como lo plantea la profesora *Jenny Muñoz*, *“Este tipo de actividades les permite a los niños explorar, pegarse de sus conocimientos*

³² Extracto del diario de campo N° 12 correspondiente a la reunión del 10 de mayo del 2011 en la reunión con el grupo de maestras del grado primero y segundo

para pensar en cómo resolverla sin ir inmediatamente a la aplicación de una fórmula.” Y esto a su vez concuerda con lo que afirma John Jairo Múnera (2011) cuando expresa que las situaciones problema orientan la forma de pensar de los estudiantes en cuanto a los conceptos que se involucran en las actividades de clase, pero hemos de agregar, desde las reflexiones fundadas en los debates que sostuvimos en el grupo colaborador, que no sólo orienta las formas de pensar, sino que inicialmente movilizan y detonan los procesos de pensamiento de los estudiantes, llevándolos hacia una comprensión de la matemática escolar.

Además, las ideas expuestas acá por las maestras, nos permiten empezar a reconocer en el trabajo problémico, cambios positivos frente a las formas de proceder de los estudiantes, pasando de ser receptores pasivos de definiciones, formulas y algoritmos, a ser partícipes de la construcción de su conocimiento en la medida en que comprenden, piensan, validan soluciones y negocian significados en la clase de matemáticas. También nos permite observar la forma como las maestras se están pensando nuevamente frente a la enseñanza de la matemática escolar, buscando optimizar los currículos de la institución; haciendo propuestas de trabajo colectivo que permitan una coherencia entre cada grado y cada idea matemática expuesta.

Hasta ahora, hemos sido testigos de las posturas que han asumido las maestras del grupo colaborador, durante cada uno de los momentos de la investigación. Inicialmente, se da por parte de ellas unas declaraciones sobre la forma como enseñan matemáticas, diciéndonos de manera reiterativa que no

trascienden de la mera exposición de ejercicios que, según ellas, solo contribuyen a la ejercitación de la memoria. Pero, es de resaltar la preocupación eminente que se está presente en este grupo de maestros, la necesidad de repensar sus prácticas pedagógicas con el único propósito de que sus estudiantes piensen matemáticamente.

Desde las reflexiones generadas al interior del Seminario Taller: El currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema, y que se hacen presentes en muchos de los diálogos consignados líneas atrás, se considera que las situaciones problema son un instrumento que permite orientar las formas de proceder de los maestros de matemáticas, quienes dejan de ser los que manejan el saber y lo reproducen en el tablero para que los niños lo copien en sus cuadernos y lo reciten; para llegar a ser guías en el proceso, enseñando a sus estudiantes maneras de comprender, de indagar, de buscar caminos de solución a problemas. Sencillamente de aprender matemáticas

Para resumir finalmente, todo lo dicho acá, diremos que un currículo de matemáticas bajo el enfoque de situaciones problema permitiría que los maestros se pensarán nuevamente frente a sus prácticas y su que hacer docente, frente a su relación con el conocimiento y frente a su relación con el estudiantado. Así mismo, las situaciones problema acercarían a los estudiantes a una reflexión y a un análisis más cuidadoso de las relaciones matemáticas escondidas en los contextos lingüísticos de las situaciones planteadas.

5. Consideraciones finales

Logramos evidenciar dos categorías que emergieron del análisis de unos datos, arrojados por la investigación. La primera de ellas, titulada *Situaciones problema como alternativa de transformación de las relaciones de poder en la clase de matemáticas*, evidencia que el trabajo problémico hace más notoria la participación de los estudiantes en su propio aprendizaje, además de, posibilitar que el maestro reconozca a sus estudiantes, en el proceso de enseñanza, desde sus capacidades y diferencias, donde las relaciones verticales que culturalmente se han establecido en las aulas, entre el conocimiento, el maestro y el alumno, sean replanteadas por una relación que se geste desde la negociación de significados entre los unos y los otros.

La segunda categoría, llamada Situaciones problema: Un instrumento para repensar la enseñanza de las matemáticas escolares, nos permite mostrar la importancia de pensarnos como enseñantes, como sujetos conscientes de la necesidad de un cambio, continuo y constante, en la planeación y organización de las clases de matemáticas. Dicho cambio, generado desde un estado de concienciación sobre nuestra propia práctica pedagógica, nos llevará a una reelaboración de los imaginarios, convergentes con una educación matemática llena de significación para el estudiante y para el maestro.

Durante todo el trabajo, de observación e investigación, logramos percibir que se hace un tanto evidente, en los maestros participantes, que las formas de enseñanza, propias de una matemática formalista, se han propagado de

generación en generación. De ahí, que algunos de ellos comentaron reiteradamente que, al final, en las clases, sólo replican la forma como les enseñaron. Esta visión propia de la postura técnico racionalista del conocimiento parece limitar al maestro a la hora de diseñar actividades que dinamicen las matemáticas escolares como a las relaciones entre maestros y estudiantes.

En la Institución Educativa República de Honduras, al parecer, los profesores de la básica primaria tenían una visión de la enseñanza de las matemáticas vinculada a procesos únicamente algorítmicos. Con el planteamiento de este trabajo de investigación y con la vinculación de los maestros, como participantes activos, fue posible tejer un nuevo panorama, sin ser el único, que les permitiera pensarse nuevamente como maestros frente a sus estudiantes y a los objetos de conocimiento propios de la disciplina.

Las situaciones problema, como lo mostramos en esta investigación, puede ser una alternativa que nos permita dinamizar el currículo de matemáticas, promover unas relaciones diferentes entre el profesor, el estudiante y el conocimiento. Donde el primero reflexiona sobre lo que va a enseñar, el segundo participa en la construcción de su aprendizaje y el tercero, el conocimiento, es comprendido a partir de relaciones que se hilan para armar de significado a las ideas matemáticas.

En la reflexión y observación que realizamos del trabajo problémico, en la clase de matemáticas de los diferentes grupos de la básica primaria de la IERH

(coordinados por diferentes participantes del grupo colaborador), fue posible identificar que las situaciones problema posibilitan la promoción de nuevas dinámicas de interacción, donde se desvirtúan esas relaciones verticales que culturalmente se han establecido en la escuela. El maestro comienza a pensar sus clases como un espacio propicio para la actividad matemática, donde él no solo es un orientador sino también un aprendiz del proceso de enseñanza.

A partir de las discusiones dentro del grupo colaborador, sobre el trabajo problémico, surgen algunas ideas sobre una serie de tareas propias del maestro a la hora de llevar las situaciones problema al salón de clase, una tiene que ver con el dominio del saber disciplinar porque es importante conocer y comprender los conceptos matemáticos para poder diseñar actividades, otra, es la de conocer los procesos cognitivos y el estilo de aprendizaje de los estudiantes para valorar sus aciertos y sus producciones.

Otra de las tareas de los maestros, tiene que ver con la comunicación en el aula; es importante saber expresar adecuadamente las ideas, los interrogantes y las preguntas que orientan el trabajo o la actividad propuesta, para lograr una mejor comprensión por parte de sus estudiantes. Así mismo, el docente debe tener clara la intencionalidad curricular con la que lleva una situación problema al grado en el que enseña, para saber que objeto de conocimiento quiere que sus chicos exploren y cuál es el conjunto de relaciones que lo arman de significado.

En este ir y venir de ideas con los maestros, participantes de la investigación, vemos que empieza a surgir una nueva actitud respecto a la enseñanza de las matemáticas y, en especial, sobre la posibilidad de elaborar y pensar instrumentos de interacción para movilizar, en los estudiantes, diferentes formas de pensar y de relacionarse. Esta actitud está orientado por la idea y la necesidad de hacer que sus estudiantes exploten todo el potencial cognitivo que tienen para hacer del aprendizaje un acto creador. En este sentido, las situaciones problema, en el aula, permiten la participación activa de los chicos en la construcción de su conocimiento y los convoca a comunicar sus procesos de solución.

Dentro de las reflexiones gestadas en el grupo colaborador se evidencio una preocupación por las exigencias curriculares y quedó claro, desde los diálogos en el grupo, que el afán por cumplir dichas exigencias, de una u otra manera, limita las formas de proceder en el aula y que una salida fácil es enseñar por contenidos de una manera magistral.

Luego de los diálogos y debates académicos al interior del grupo colaborador, y de la implementación de algunas situaciones problema en los diferentes grados escolares de la básica primaria (donde cada uno de los maestros que hicieron parte del grupo, enseñan matemáticas), se logró entender que es posible vincular ideas y conceptos matemáticos, a partir de actividades de corte problémico,

Se evidencia, de igual forma, que desde las situaciones problema no se abordan contenidos o temas sino relaciones. Pero es importante entender que una sola situación permite abordar ideas matemáticas, pero no es suficiente para que el estudiante adquiera significativamente la comprensión de los conceptos, objetos y nociones matemáticas.

Finalmente, creemos que es necesaria una investigación en la que sea posible visibilizar el impacto que tienen las situaciones problema en los procesos de aprendizaje, porque desde esta investigación no podemos asegurar, aunque intuimos, que el aprendizaje de los estudiantes se re-signifique desde el trabajo problémico.

6. Referencias Bibliográficas:

D'Amore, B. (2006). Ejercicios, problemas, situaciones problemáticas. En D'Amore, B. Didáctica de las matemáticas (Á. Balderas Puga, Trads.) (p. 293 - 318) Colombia: Cooperativa editorial Magisterio.(trabajo original publicado en 1999)

Boavida, A M. & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org.), Reflectir e investigar sobre a prática profissional (pp. 43-55). Lisboa: APM.

Brousseau, G. (2007) La modelización de las situaciones en didáctica. En Brousseau, G. Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas [D. Fregona, Trad.(s)](p. 17 - 47) Buenos Aires, Argentina: Libros el Zorzal.

Freire, P. (1987) Pedagogía de la pregunta. En Revista Educación y Cultura N° 11, Abril. (p. 56 – 60), Colombia.

Godino, J. & Llinares, S. (2000) El interaccionadme simbólico en educación matemática. [Versión electrónica] En Revista Educación Matemática, Vol. 12, n°1. p 70-92

Llinares, S. (2000) Intentando comprender la práctica profesional del profesor de matemáticas. [Versión electrónica]. En Ponte, J. & Serrazina, L. (Eds.) (2000) Educação Matemática em Portugal, Espanha e Italia. Actas da

Escola de Verao-1999 (pp. 109-132). Sociedade de Educaçao Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciencias de Educaçao.

Llinares, S. (2003) Matemáticas escolares y competencia matemática. En Chamorro, M. C. (coord.), (2003) Didáctica de las matemáticas (pp. 4-29). Pearson Prentice hall. España.

Llinares, S. (2005) Relación entre teorías sobre el aprendizaje del profesor de matemáticas y diseño de entornos de aprendizaje. En *Conferencia presentada en el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática-CIBEM* [Versión electrónica]. Oporto, Portugal. Julio.

Mesa Betancur, O. (1998). Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas (Un ejemplo con los números para contar). Colombia: Instituto de Educación no Formal. Centro de pedagogía.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. Áreas obligatorias y fundamentales. Colombia: Cooperativa editorial Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares de competencias en matemáticas, En estándares para la excelencia en la educación, Bogotá D.C.: Cooperativa editorial Magisterio.

Moreno Armella, L &Waldegg, G (2002) Fundamentos cognitivos del currículo de matemáticas. [Versión electrónica]. En Ministerio de Educación Nacional, [MEN, edit.(s)]. Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia Colombia: (p. 40–66)

Múnera Córdoba, John Jairo (2001) Las situaciones problema como fuente de matemátización. En Cuadernos pedagógicos N° 16. Facultad de educación de la Universidad de Antioquia.

Múnera Córdoba, John Jairo (2007) Construcción de aprendizajes Matemáticos desde el enfoque de situaciones problema. En Revista de formándonos maestros N° 3 noviembre. Pág. 38 – 50. Institución Educativa Normal Superior de Envigado

Múnera Córdoba, John Jairo (2011) Una estrategia didáctica para las matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema. En Revista Educación y Pedagogía. n° 59 Vol. 23. p. 179 – 193. Colombia

Obando Zapata, Gilberto & Múnera Córdoba, John Jairo. (2003) Las situaciones problemas como estrategia para la conceptualización matemática. En Revista Educación y Pedagogía Vol. XV, No 35, Enero-Abril

Quintas Froufe, S. (1993). La investigación colaborativa como método en la intervención sociocultural. [Versión electrónica] Revista Estudios Sociales y Sociología Aplicada N° 93 (p. 275 - 288) España.

Santos Trigo, L. M. (1997) La transferencia del conocimiento y la formulación o rediseño de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. [Versión electrónica] Revista Mexicana de Investigación Educativa (pp. 11-30). Vol. 2, número 3

Santos Trigo, L. M. (2007). La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos. México: Ed. Trillas.

Sepúlveda López, A. & Santos Trigo, L. M. (2006) Desarrollo de episodios de comprensión matemática: Estudiantes de bachillerato en procesos de resolución de problemas [Versión electrónica]. Revista Mexicana de Investigación Educativa (pp. 1389-1422). Año/Vol. 11, número 031

7. Anexos

Anexo 0

Consentimiento para publicación del informe

Consentimiento para publicación del informe final de la investigación

De acuerdo al trabajo de investigación, cuya metodología es de corte colaborativo, en el que está vinculada la Institución Educativa República de Honduras (IERH), con el consentimiento del señor Jorge Iván Buitrago Naranjo rector de la institución, y bajo la coordinación de los estudiantes Johnny Alberto Cano Corrales y Lina Jiseth Marulanda Sarmiento, adscritos a la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia como estudiantes de pregrado en la **Licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas** y asesorados por el profesor John Jairo Múnera Córdoba, solicitamos la autorización de ustedes como maestros(as) vinculados(as) a la investigación a través del **Seminario Taller: el currículo de matemáticas desde el enfoque de situaciones problema**, para poder publicar evidencias del trabajo realizado al interior de los diferentes encuentros de los seminarios y haciendo las respectivas citación de sus nombres como actores vinculados en todo el proceso de investigación. De igual forma, y por lo dicho anteriormente, pedimos permiso para publicar los nombres de quienes trabajaron en los seminarios (en el caso en el que no desee hacer público su nombre puede usarse un seudónimo), e hicieron parte activa del grupo colaborador citado en el informe final.

Al firmar esta autorización usted es consciente de que su participación fue voluntaria y pudo decidir: (a) no participar o (b) dejar de participar en cualquier momento sin dar ninguna razón y sin sufrir ninguna penalización. Además Puede solicitar que la información sea regresada a usted o destruida.

Propósito de la investigación: Analizar como las situaciones problema re-significan los procesos de enseñanza en la clase de matemáticas.

Beneficios: Participar en esta investigación significa apoyar el estudio curricular y didáctico de las matemáticas en contextos escolares.

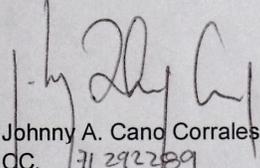
Procedimiento: Como participante en este estudio, fue escuchado(a) y en algún caso grabado(a) y se realizaron actividades escritas en las que se permitió registrar sus ideas sobre los temas trabajados en cada encuentro del **Seminario Taller: El currículo de matemáticas desde un enfoque de situaciones problema**.

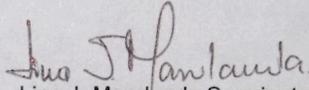
Riesgos: No hay riesgos asociados a la participación en este estudio.

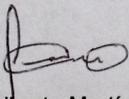
Preguntas posteriores: Los investigadores responderán cualquier pregunta relacionada con esta investigación, ahora o en el transcurso del proyecto, en persona o por teléfono:

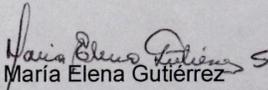
Lina J. Marulanda Sarmiento. Tel. 274 60 53 Cel. 317 777 3563
 Johnny A. Cano Corrales. Tel. 377 98 15 Cel. 301 280 7780

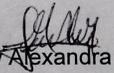
Consentimiento: Entiendo que firmando este documento estoy autorizando la publicación de este informe con datos que hace alusión a mí.

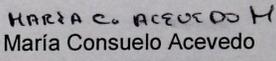

 Johnny A. Cano Corrales
 CC. 71 292289
 Coordinador del proyecto

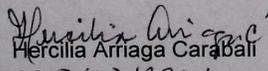

 Lina J. Marulanda Sarmiento
 CC. 1017142210
 Coordinadora del proyecto

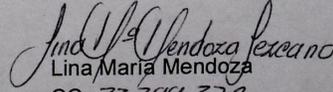

 Jaime Alberto Martínez
 CC. 71 66A 126
 Maestro colaborador

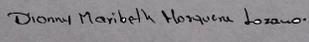

 María Elena Gutiérrez
 CC. 32 504575
 Maestra colaboradora


 Jenny Alexandra Muñoz
 CC. 22 041 706
 Maestra colaboradora


 María Consuelo Acevedo
 CC. 43 038 677
 Maestra colaboradora


 Mercilia Arriaga Carabali
 CC. 3 1278921
 Maestra colaboradora


 Lina María Mendoza
 CC. 32 299 372
 Maestra colaboradora


 Dionny Mosquera Lozano
 CC.
 Maestra colaboradora

Cualquier comentario o situación en la que se sospeche de falta de ética investigativa puede ser discutida con el asesor John Jairo Múnera Córdoba al celular 320 612 9219 o coordinar una cita en el correo electrónico jjmunera@une.net.co

Anexo 1.

Pauta para entrevista:

Recolección de información para lectura institucional.

1. En la planeación que usted realiza del área de matemáticas ¿Cuál es el modelo pedagógico que orienta su trabajo?
2. ¿Dentro de las planeaciones y del PEI está contemplada la posibilidad de realizar investigaciones en el área de matemáticas? ¿Cree usted que es importante investigar en el aula de clases?
3. ¿qué elementos, tanto disciplinares (socioculturales, cognitivos, afectivos) como evaluativos tiene presente a la hora de realizar la planeación de las clases de matemáticas?
4. ¿Usa algún libro guía para orientar sus clases de matemáticas? ¿Qué libro es y por qué considera que es pertinente para abordar las clases?
5. ¿Qué elementos han caracterizan las evaluaciones que propone a sus estudiantes teniendo en cuenta las políticas de la institución y el decreto 1290? ¿Ha cambiado mucho desde el 0230?
6. ¿Existes una planeación general en el área de matemáticas?
7. ¿Ha intentado articular la enseñanza de las matemáticas con otras disciplinas? ¿Cuáles y de qué manera lo ha hecho?

Anexo 2.

Pauta para entrevista:

Entrevista que se realizará en el 2010. En el inicio del Seminario Taller con los maestros

Esta entrevista se realizará de manera oral a los maestros y maestras que están participando en el seminario taller que se realiza en la Institución educativa República de Honduras. El motivo de esta entrevista es averiguar sobre la idea de problematización del currículo de matemáticas en la educación básica primaria de la institución, además de indagar por unos saberes previos que surgen en el discurso de los maestros y maestras en ejercicio.

- ¿Desde su planeación de área ha planteado la problematización del currículo como alternativa para la enseñanza de las matemáticas? si, no ¿por qué?
- ¿Ha articulado la lectura de los lineamientos curriculares de matemáticas, además de los estándares en matemáticas, a la hora de planear las clases? Si, No
- ¿Qué ha escuchado o leído sobre problematizar el currículo?
- ¿Cree que la problematización del currículo puede ser una buena estrategia metodológica para la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Cuál considera usted que es la mayor dificultad para problematizar el

currículo de matemáticas?

- ¿para usted qué es un problema y qué es una situación problema?
- ¿encuentra alguna diferencia entre Problema y Situación problema? ¿cuál?
- ¿Cuándo plantea a sus estudiantes un problema o actividad, que tenga las características de un problema, evalúa los procesos usados por el estudiante para llegar a la solución, así él no llegue a una respuesta correcta, o evalúa sólo las respuestas correctas?
- ¿cuál cree usted que es la importancia de la enseñanza instrumental?
- ¿cuál considera que es la diferencia entre una enseñanza problematizada y una enseñanza instrumental y algorítmica?

Anexo 3

Pauta para la socialización de la primera actividad: El problema de los saludos

Actividad 1

En una fiesta se encontraron un total de 36 niños y todos se saludaron mutuamente estrechándose las manos. ¿Cuántos saludos (apretones de mano) hubo en total?

Actividad 2³³

En una fiesta se encontraron un total de 36 niños y todos se saludaron mutuamente estrechándose las manos. ¿Cuántos saludos (apretones de mano) hubo en total?

1. ¿Si el encuentro fuera de dos niños cuántos saludos (apretones de mano) habrían? Represente gráficamente la situación.
2. ¿Para el caso de tres niños cuantos saludos ocurren? Realice una representación de la situación.
3. Analice el total de saludos para un encuentro de 4 y de 5 niños respectivamente. Represente la situación en cada caso.
4. Organice los datos en una tabla y encuentre todas las posibles conclusiones, de modo que pueda utilizarlas para calcular el total de saludos entre los 36 niños.

Este encuentro se realizará en tres partes; la primera es la solución, de manera individual, del problema de los saludos. Para esta primera parte se emplearan de

³³ Esta situación Problema es de autoría del profesor John Jairo Múnera Córdoba. Utilizada en este taller para efectos introductorios sobre lo qué son las situaciones problema en el Seminario Taller propuesto en la Institución Educativa República de Honduras.

10 a 15 minutos, la segunda parte está orientada a la solución de la situación planteada por el profesor John Jairo Múnera, sobre el problema anterior. Para esta segunda parte se emplearán 50 a 60 minutos los que, por parejas, resolverán la situación planteada. La tercera parte está relacionada con la socialización de los dos primeros momentos, para la socialización se tendrá como preguntas orientadoras las que se formulan a continuación.

Anexo 4 **Guía de socialización**

Frente al trabajo realizado en las dos actividades propuestas; reflexione acerca de los siguientes interrogantes:

- 1) ¿Cuál de las dos actividades, la número 1 o la número 2, permitió mejores desempeños en términos de procesos matemáticos conducentes a su solución? Explique porque
- 2) ¿Cuál de las dos actividades llevaría al aula? ¿por qué?
- 3) ¿En términos del diseño, qué caracteriza a cada una de las situaciones planteadas?

Anexo 4A

Con el propósito de construir de manera conjunta algunas reflexiones de orden didáctico en relación a la resolución de problemas y las situaciones problema, quisiéramos, que desde tu experiencia nos exprese algunas ideas asociadas a:

1. ¿Para ti que es un problema en las matemáticas escolares?
2. ¿Para ti que es una situación problema?
3. Formule un problema

Anexo 5 **Guía de socialización**

1. ¿Qué ideas te sugiere la lectura sobre lo qué es un problema, un ejercicio y una situación problema?
2. ¿Desde tu experiencia, y luego de la lectura realizada, enuncia algunos elementos característicos de las situaciones problema?
3. ¿Qué ideas nuevas te dejan las lecturas realizadas sobre lo qué es un currículo desde el enfoque de situaciones problema?
4. Desde tus prácticas pedagógicas y desde las lecturas realizadas consideras que las situaciones problema podrían mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Anexo 6

Guía de socialización

Como maestros de matemáticas o maestros encargados esta área es importante hacer una aclaración sobre lo que son los ejercicios, los problemas y las situaciones problema. Estos elementos hacen parte de las planeaciones de cada clase y antes de planear es indispensable hacer una correcta distinción entre ellos, quizá la mejor manera de encontrar sus diferencias es a partir de la praxis porque desde lo teórico es posible encontrar algunas dificultades conceptuales, ligadas a corrientes didácticas y demás, que pueden generar una incomprensión de cada uno de estos conceptos.

Desde tu experiencia responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué entiende por ejercicio?
2. ¿Qué entiendes por problema?
3. Ilustra cada una de las respuestas anteriores con un ejemplo.
4. ¿qué son para ti las situaciones problema?
5. ¿cuál crees que es la diferencia entre las tres (Problema, ejercicio y situación problema)

Anexo 7

Guion para reunión de grupo colaborador por grado

1. ¿Cómo crees que se debería realizar el trabajo en el aula de clases con las situaciones problema?
2. Desde la observación y la interacción en el aula, a partir de la situación implementada ¿Sí fue posible la comprensión de las ideas matemáticas por los estudiantes con sólo enfrentarse a ella?
3. ¿Qué idea de currículo le sugiere el trabajo con este tipo de situaciones?
4. ¿Implementarías este tipo de actividades en el aula de clase? ¿Cómo lo harías y por qué?
5. ¿Cuál crees que es la mayor dificultad a la hora de diseñar estas actividades para que se posibilite la movilización de ideas matemáticas en el aula de clase?
6. ¿Qué elementos son importantes en el diseño de este tipo de actividades y qué las caracteriza?
7. ¿Cómo definirías un currículo de matemáticas a partir del diseño de estas actividades?
8. ¿Cuál cree que la importancia de las formas de comunicar y de razonar del maestro con respecto a las del estudiante que se enfrenta a la actividad propuesta?

Anexo 8

Guion para reunión de grupo colaborador por grado

Contextualización del trabajo realizado: En las cuatro reuniones que hemos tenido en la Institución Educativa República de Honduras hemos discutido, socializado, reflexionado y ejemplificado sobre lo qué es un problema, un ejercicio y una situación problema. En los últimos días hemos diseñado, re-diseñado e implementado en el aula de clase una actividad que consideramos es una situación problema para el nivel preescolar. Aunque no hemos tenido un trabajo muy constante con el desarrollo de situaciones problema y no somos expertos en el diseño de ellas creo que podemos hacer el intento de dar respuesta a las siguiente preguntas, a partir de la experiencia práctica en la enseñanza de la matemática escolar y de lo trabajado en el *Seminario Taller: el currículo de matemáticas*.

1. *Desde la actividad planteada ¿qué elementos cree usted fueron significativos para la organización de la clase de matemáticas?*
2. *Menciones algunos aspectos significativos de una clase organizada con este tipo de actividades, además de posibles dificultades encontradas.*
3. *¿Cree usted que con actividades como las planteadas se generen cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? explique*

Anexo 9

Guía de socialización

1. *Desde la actividad planteada ¿qué elementos cree usted fueron significativos para la organización de la clase de matemáticas?*
2. *Mencione algunos aspectos significativos de una clase organizada con este tipo de actividades, además de posibles dificultades encontradas.*
3. *¿Cree usted que con actividades como las planteadas se generen cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? Explique.*
4. *¿Cuál fue tu percepción sobre la situación planteada, antes y después, de la interacción con los niños? Enuncia algunas recomendaciones para mejorar el trabajo en el aula.*

Anexo 10
Guía de socialización

1. ¿Qué ideas te sugiere la lectura sobre lo qué es un problema, un ejercicio y una situación problema?
2. ¿Desde tu experiencia, y luego de la lectura realizada, enuncia algunos elementos que, consideras, caracterizan a las situaciones problema?
3. ¿Qué ideas nuevas te dejan las lecturas realizadas sobre lo qué es un currículo desde el enfoque de situaciones problema?
4. Desde tus prácticas pedagógicas y desde las lecturas realizadas ¿consideras que las situaciones problema podrían mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes?

Anexo 11
Actividades analizadas y discutidas.

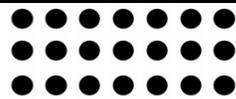
La máquina de puntos³⁴

- ◆ Se indican los resultados de cuatro (4) jugadas sucesivas a partir de la posición inicial señalada:

Inicial *	
Jugada 1	●
Jugada 2	● ● ●
Jugada 3	● ● ● ● ● ●
Jugada 4	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

- 1) Encuentra los puntos obtenidos en la jugada cinco (5)
- 2) ¿Es correcto este resultado para la jugada siete (7)?

³⁴ Actividad diseñada por Lina Jiseth Marulanda Sarmiento. Con modificaciones.

Jugada 7

- 3) Completa la tabla ubicando los puntos en una representación geométrica diferente a la rectangular y escribe todas las relaciones que encuentres.
- 4) Encuentra el secreto de la maquina, para hallar el número de puntos de las jugadas , 10 y 15 sin hacer la representación gráfica.

Número de Jugada	Representación	Número de puntos
Jugada 1	●	1
Jugada 2		
Jugada 3		
Jugada 4		
Jugada 5		
Jugada 6		
Jugada 7		
Jugada 8		

Pensamientos matemáticos involucrados:

- Pensamiento numérico
- Pensamiento geométrico
- Pensamiento Variacional

Intencionalidad de la actividad:

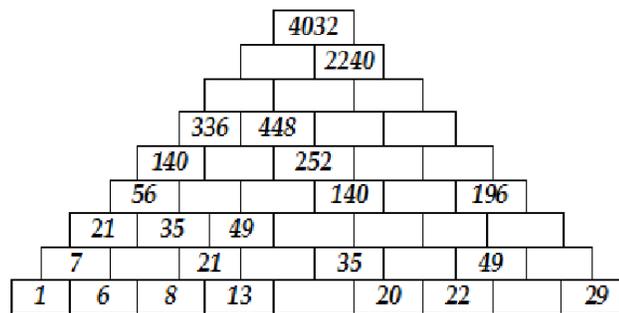
Identificar de manera colaborativa si esta actividad se puede considerar una situación problema, un problema o un ejercicio.

Anexo 12

Situación Problema: Grado quinto

Hemos encontrado una pirámide que tiene dibujados en cada uno de sus ladrillos unos números, creemos que estos números encierran un secreto y que ese secreto está relacionado con otro número. Unos viejos manuscritos dicen que estos números pertenecen a una familia de números bastante especial y que posiblemente este número lleve al mapa que se necesita para encontrar la última de las maravillas de la naturaleza, preservada por los arquitectos de la pirámide.

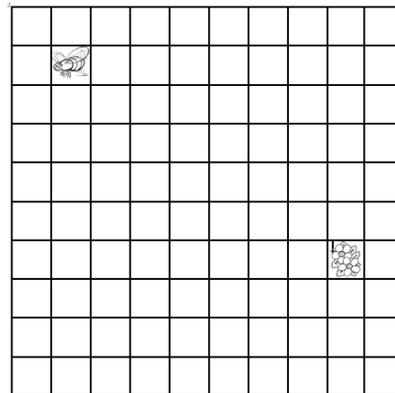
No ha sido posible encontrar este número porque el paso de los años ha borrado una gran cantidad de estos números. La única pista es que se deben comparar los números de la base de la pirámide con los demás números. Explica que es lo que caracteriza a estos números y como los encontraste y dinos cuántas formas descubriste para encontrarlos.



Anexo 13

Situación Problema: Grados Primero y Segundo

La abejita necesita alimentarse del polen de la flor, como no puede volar, ya que sus alitas le duelen, se irá saltando de cuadrado en cuadrado hasta llegar a la flor. Pero no se le permite hacer saltos en diagonal. Con esta información realice las siguientes actividades:



Preguntas para primero

3. ¿Cuales caminos puede recorrer la abejita para llegar a la flor?
4. ¿Cuántos saltos dará la abejita para recorrer el camino más corto hacia donde se encuentra la flor?

Preguntas para segundo

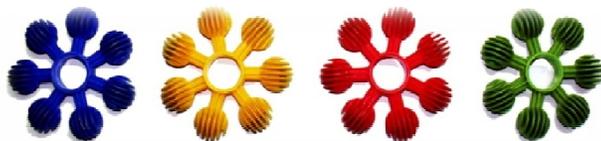
Nota: Los lados de cada cuadrado miden 1 cm

8. ¿Cuántos caminos puede recorrer la abejita para llegar a la flor?
9. ¿Cuál es el camino más corto que puede tomar la abejita?
10. ¿Cuántos centímetros avanza la abejita en el camino más corto y cuántos en el más largo?

Anexo 14

Situación problema: Preescolar

Tenemos 36 estrellitas (figuras por colores, 9 de cada uno) y queremos repartirlos en las casitas (recipientes o hojas de fomi) que tenemos, cómo no queremos que las casitas se pongan tristes debemos colocar a las estrellitas de tal forma que las casitas queden igualitas



- Seis casitas: Coloca en cada casita a los señores, recuerda que todas deben quedar igualitas.
- En las seis casitas debemos colocar a los señores pero que en cada casita hallan los mismos señores por color (2 colores, 3 colores)
- Cuatro casitas: (se repite las instrucciones del reparto anterior) cuéntanos que cambio en las casitas por qué no faltaron señores por poner en las casitas.

Anexo 15

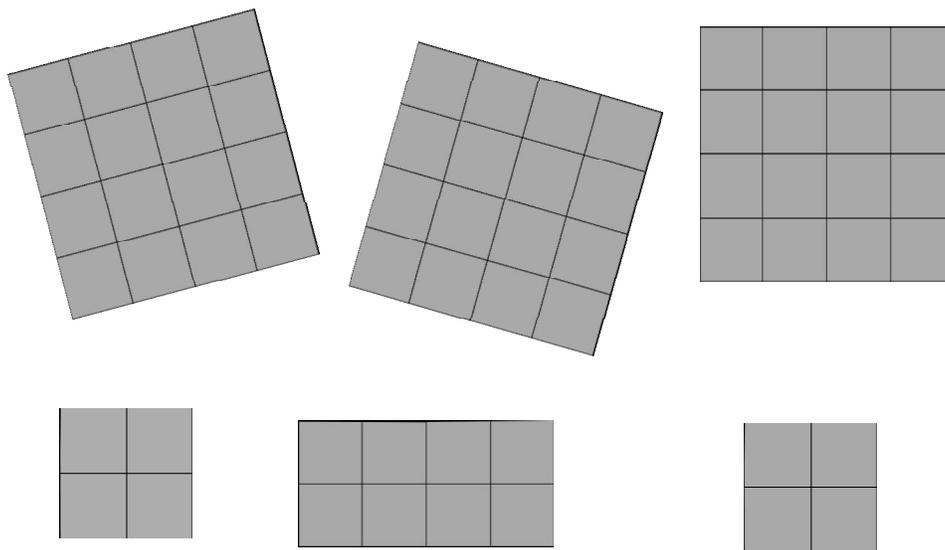
Situación Problema: Grados tercero y cuarto

Un grupo de amigos: Ana, Carlos, Juan, Natalia, Diana, Luis y Sandra se encuentran para jugar. Ana comienza diciendo 1, Carlos 2, Juan 3 y así cada uno va diciendo el número siguiente. Después de muchas rondas diciendo los números, llegan al número 167. ¿Cuál de los amigos dijo este número?

Nota: Situación tomada del trabajo de grado de Ruís, L & Hoyos, K (2011) “*situaciones problema: dinamizadoras de procesos de razonamiento en las matemáticas escolares*” (Asesor: John Jairo Múnera Córdoba)

Anexo 16

Material usado en un taller sobre diseño de situaciones problema



Nos vamos a reunir por equipos de trabajo, estos equipos estarán conformados por las maestras y maestros que enseñan en el mismo nivel escolar. Con el material que se les dará a continuación piensen en ¿cómo lo usarían para diseñar una situación problema? Diseñe la situación y explique por qué considera que si es una situación problema

Anexo 17
Situaciones, problemas y ejercicios para ser analizados.

Actividad 1³⁵

luaip, 10 de Julio del 2009

Queridos colegas:

Como ustedes saben estoy en luaip, un maravilloso país, para conocer los avances de sus académicos en matemática. Ya participé del primer seminario. Nuestro tema fue el descubrimiento de un sistema de numeración de una comunidad llamada Caitité. Los renombrados profesores Ovatsug y Tigres presentaron sus descubrimientos iniciales basados en escrituras que parecen representar los bienes de un señor rico de aquella comunidad. Los profesores dijeron que fue posible notar que las cantidades de uno a doce pueden ser representadas de la siguiente forma: <, +, N, <I, <<, c+, <N, +I, +<, ++, +N, NI. Descubrieron también que el pueblo de Caitité, a pesar de no ser muy desarrollado matemáticamente, ya tenía un símbolo para el cero que es representado por I.

Los profesores mostraron una inscripción que presentaba la figura de una mula seguida de los símbolos +N<. Suponemos que quien hizo esta inscripción estaba queriendo comunicar el valor de la mula.

En el próximo seminario pretendemos descubrir la lógica del sistema de numeración de los Caitités. Creemos que eso podrá traer una grande contribución para entender la cultura de ese pueblo. Estoy enviándoles este resumen de los que ya presencie porque sé lo mucho que ustedes se sentirán desafiados a encontrar una solución general para el problema que estamos investigando.

Les pido que busquen descubrir cuál es el sistema de numeración de los Caitités, pues eso daría grande prestigio para nuestra academia. Si ustedes consiguieran descubrir escriban, con nuestros números, cuánto cuesta la mula y escriban también cuánto sería 23 y 203 en escritura caitité, ustedes pueden mandar la respuesta por e-mail. Mi dirección electrónica aquí es: modmourasp.br

Saludos

ManoelOrisvaldo de Moura (Ori)

³⁵ Tomada del Taller dictado por el profesor Manoel Orisvaldo de Moura en el Grupo MES: Matemática Educación y Sociedad. Universidad de Antioquia. 2009

Actividad 2

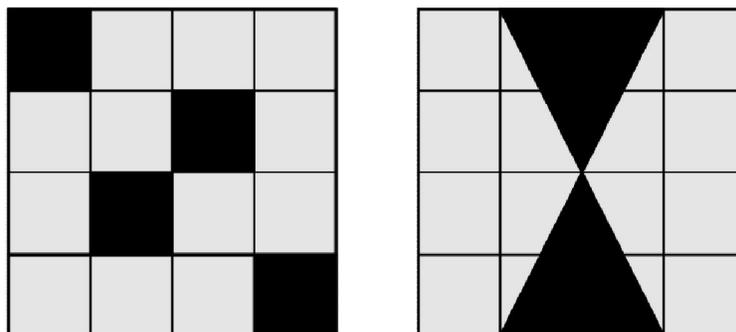
El producto de dos números es un número de dos dígitos que es múltiplo de 3 y termina en 4 ¿cuáles números pueden ser ese producto?

Actividad 3³⁶

Hay botones con 2, 3 y 4 huecos para pasar el hilo. Carlos tenía una colección de botones de cada uno de estos tipos y afirmó lo siguiente: “Huecos hay en total 100 y poseo un número impar de cada uno de los tres tipos”. ¿Es Carlos buen matemático?

Actividad 4³⁷

Cada cuadrado al interior del cuadrado grande representa $\frac{1}{16}$ parte del cuadrado total ¿dos y tres cuadrillos qué parte del cuadrado grande representan? ¿Qué parte del cuadrado grande representan los triángulos? Cuando des respuesta a esta pregunta compara las regiones de color negro, dentro de cada cuadrado grande, y explica cuál de ellas es mayor y cuál menor.

**Actividad 5**

Un contratista planificó \$75500 para la construcción de un edificio. De esta cantidad el 21% era para las instalaciones de servicio, el 40% para los materiales de la obra y un 28% en mano de obra (Jornal). El porcentaje restante sería la ganancia del contratista. Halle cuánto dinero corresponde a cada uno.

³⁶ Las actividades 2 y 3 fueron tomadas de: MEN, (1998) *Lineamientos Curriculares : Matemáticas áreas obligatorias y fundamentos*.

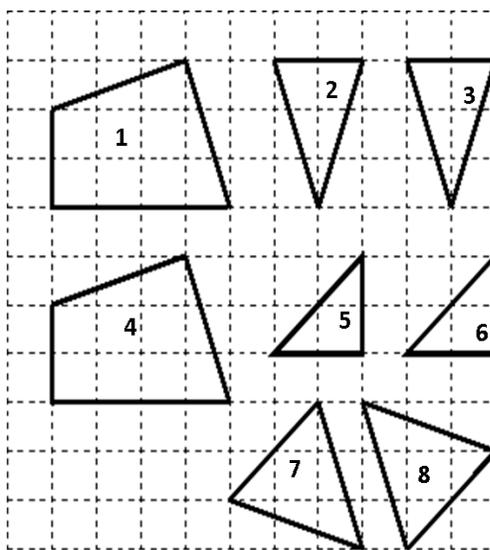
³⁷ Imagen tomada de : MEN, (1998) *Lineamientos Curriculares : Matemáticas áreas obligatorias y fundamentos*. Pág. 80 y adaptada por Johnny Alberto Cano Corrales.

Actividad 6³⁸

Un campesino posee una finca de 200 hectáreas, dedicada a cultivos $\frac{3}{20}$, a pastos $\frac{7}{10}$ y el resto la vende a \$ 300 la hectárea. Hallar las superficies de las partes dedicadas a cultivos y pastos y el precio de venta.

Actividad 7³⁹

1. Con las figuras dadas a continuación, forma un cuadrado
2. Una vez conformado, realizar una descripción de la composición de este, es decir, enumera las propiedades de las figuras componentes
3. ¿cuántas veces es la figura 1, de todo el cuadrado?
4. Y, ¿la figura 2 y 6 respectivamente, que parte representan del cuadrado obtenido?

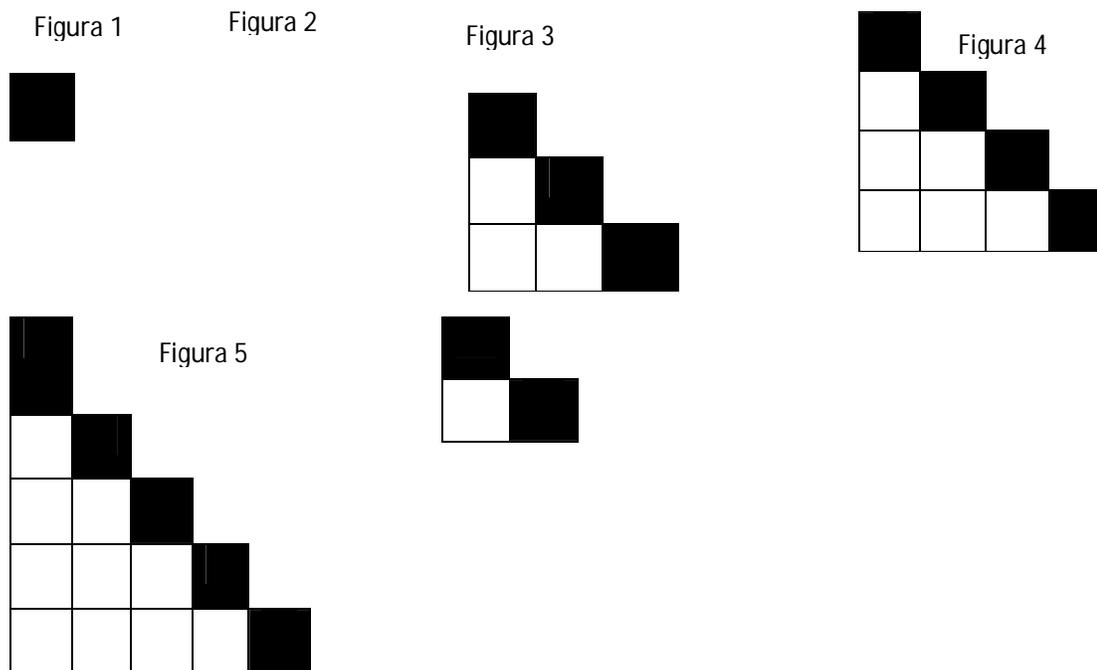


³⁸ Las actividades 5 y 6 fueron tomadas de: Sánchez Sordo, M. (1983) Aritmética sin esfuerzo. España: Círculo de lectores.

³⁹ Esta situación Problema es de autoría Ángela Giraldo y Sebastián Cano. Utilizada en este taller para efectos introductorios sobre lo que son las situaciones problema en el Seminario Taller propuesto en la Institución Educativa República de Honduras.

Actividad 8⁴⁰

Observa los siguientes arreglos de mosaicos



- 1) ¿Cuántos mosaicos debe haber en la figura octava?
- 2) ¿De qué otra manera podemos expresar el total de mosaicos de cada figura?
- 3) ¿Cuántos mosaicos debe haber en la figura 20?
- 4)Cuál será la ley de formación para el total de mosaicos de la figura de cualquier posición
- 5) ¿Cuántos mosaicos sombreados deberán haber en la figura 100?
- 6) ¿Cuántos mosaicos blancos tendrá la figura 20?
- 7) ¿Si unimos cada dos figuras consecutivas de modo que sólo se intercepten en su frontera qué tipo de figuras podemos obtener? Haz una representación de algunas de ellas

Actividad 9⁴¹

Un bus transporta 50 pasajeros en cada viaje que hace a la empresa. Si diario hace 9 viajes.

- a) Cuántos pasajeros se montan al bus en los 9 viajes que realiza el bus?
- b) La empresa solo trabaja de lunes a viernes, si a diario realiza 9 viajes, de 50 personas cada uno; al final de la semana ¿Cuántos pasajeros se han subido al bus?

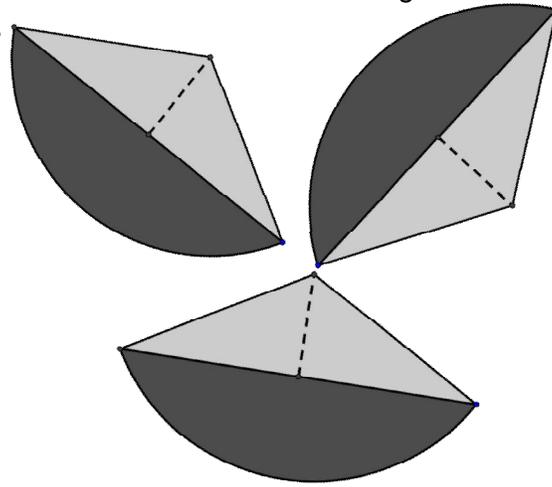
⁴⁰ Tomada del Artículo Las situaciones problema como fuente de matematización. Autor John Jairo Múnica. Cuadernos pedagógicos N° 16. Universidad de Antioquia. 2001

⁴¹ Actividad diseñada por Lina Marulanda

Actividad 10⁴²

En las tres piezas del rompecabezas que tienes, se encuentra dibujado un triángulo por cada ficha; que a la vez forman un único triángulo. Necesitamos saber qué tipo de triángulo es el que se forma entre ellos y para eso es importante que respondas las siguientes preguntas e indicaciones.

- Compara los tres triángulos y describe en que se parecen entre ellos
- ¿Por qué crees que con las tres piezas se puede formar un una circunferencia?
- ¿Cuál es la medida de los ángulos interiores de cada triángulo?
- Observa el triángulo que se forma con las tres piezas del rompecabezas y explica las diferencias entre el triángulo formado y los tres triángulos iniciales.



⁴² Actividad diseñada por Johnny Alberto Cano Corrales

