

FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS
MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA,
CON LOS DOCENTES DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS M.
SIMMONDS

YIMI JAVIER LÓPEZ MANZANO



Universidad
del Cauca

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

POPAYÁN, 2018

FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS
MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA,
CON LOS DOCENTES DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS M.
SIMMONDS

YIMI JAVIER LÓPEZ MANZANO



Universidad
del Cauca

Trabajo para optar al título de
MAGISTER EN EDUCACIÓN

Director

Dumas Manzano franco

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Línea de Profundización en Educación Matemática

Programa Becas para la Excelencia Docente

Ministerio de Educación Nacional

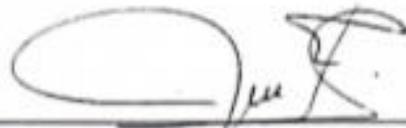
Popayán, 2018

Nota de Aprobación

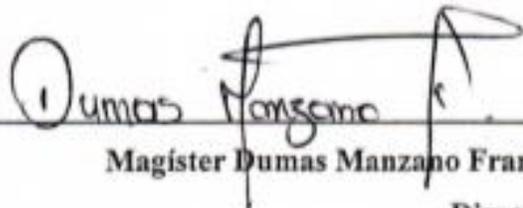
Aprobado



Magíster Ángel Hernán Zúñiga
Evaluador



Magíster José Rodrigo González Arboleda
Evaluador



Magíster Dumas Manzano Franco
Director

Popayán, Marzo de 2018

Agradecimientos

A Dios Todopoderoso que me ha bendecido con sabiduría y salud, para hacer de este proyecto una oportunidad de crecimiento personal y profesional.

A mis padres Elizabeth y Segundo, porque como representantes de Dios en la tierra, supieron guiar mis pasos siempre por senderos de bien, de superación y de servicio a los demás.

A mis hermanos y hermanas, por enseñarme que el esfuerzo y la dedicación son el aperitivo que permite saborear el banquete del éxito.

A mi pareja por su apoyo incondicional y por respetar el tiempo que el logro de este propósito requirió.

A mi tío Guillermo, por sus consejos permanentes, por su compañía y porque su ejemplo de vida inspira a seguir siempre adelante.

A la Comunidad Educativa Simmondsista, por brindarme los espacios, el tiempo, los recursos y la información necesaria para alcanzar la meta propuesta.

A los compañeros maestrantes, por contribuir con sus aportes al fortalecimiento de mi vida académica y profesional

A los docentes de la Universidad del Cauca, en especial al PhD. Carlos Alberto Trujillo Solarte, por contagiarme de su sensibilidad social y gran conocimiento. A la Mg. Claudia Constanza Pinzón, por su orientación acertada durante los dos años de maestría. A las Mg. Juanita del Mar Vesga y Yoli Marcela Hernández Pino, por su apoyo en los procesos administrativos.

y especialmente al Mg. Dumas Manzano Franco quién con sabiduría y confianza guio la ejecución de mi intervención desde la lectura del anteproyecto hasta la sustentación. El apoyo constante, el interés en mi proyecto, el acompañamiento y el profesionalismo con que orientó mi trabajo, se constituyeron en una excelente oportunidad para enriquecer mi formación profesional. Dumas fue muy grato trabajar con Usted.

CONTENIDO

Resumen	8
Abstract	9
1. Introducción	10
2. Referente Contextual.....	12
2.1. Formulación del problema	12
2.2. Antecedentes	15
2.3. Justificación.....	16
3. Referente Conceptual	19
3.1. Resolución de Problemas	19
3.2. Cómo Resolver Problemas	20
3.2.1. El método de los cuatro pasos de Pólya.	20
3.3. Problema	23
3.4. La Enseñanza de la Matemática	24
3.5. Los diez mandamientos de Pólya para los profesores de matemáticas.	25
3.6. Proceso de Resolución de Problemas.....	26
3.7. Conocimiento Didáctico del Contenido (CdC)	27
3.8. Guía de Formación Docente.....	27
4. Referente Metodológico	29
5. Planteamiento y Desarrollo de la Estrategia	34
5.1. Planteamiento de la Estrategia	34
5.2. Fase de Diagnóstico	35
5.2.1. Formación del profesorado que atiende el nivel de primaria.	36
5.2.2. La planeación de clase.....	36

5.2.3. Momento exploratorio y de motivación.	37
5.2.4. El desarrollo de la clase.	38
5.2.5. El momento de transferencia o valoración.	39
5.2.6. La resolución de problemas en la enseñanza de la matemática.	39
5.2.7. El concepto de problema según los docentes.	42
5.2.8. Tipos de problemas según los docentes.	42
5.2.9. Para qué utiliza los problemas en la enseñanza de las matemáticas.	43
5.2.10. Qué le gustaría aprender sobre resolución de problemas.	43
5.3. Fase de Formación Pedagógica.	43
5.3.1. Primera sesión de trabajo situado: Procesos matemáticos.	45
5.3.2. Segunda sesión de trabajo situado: Los problemas en matemáticas.	47
5.3.3. Tercera sesión de trabajo situado: Clasificación de los problemas matemáticos.	48
5.3.4. Cuarta sesión de trabajo situado: La Resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas.	50
5.4. Fase de Seguimiento a la Estrategia.	52
5.5. Evaluación de la Estrategia.	54
5.5.1. Resolución de problemas una oportunidad para fomentar independencia y la autonomía.	56
5.5.2. Los grupos de reflexión generan espacios para el mejoramiento profesional.	63
5.5.3. Clases planeadas generan prácticas escolares felices.	66
6. Conclusiones.	70
6. Recomendaciones.	73
6.1. ¿Soy feliz enseñando?	73
6.2. El acompañamiento pedagógico: Una oportunidad para la práctica docente.	73

6.3. Fortalecimiento de los procesos matemáticos en conjunto.	74
6.4. La Hélice de Yimi.	74
7. Bibliografía.....	76
8. ANEXOS.....	80
Anexo A. Cartilla Para la formación de los Docenes en Resolución de Problemas.	80
Anexo B. Consentimiento de los padres de familia para el uso de fotografías de los niños....	82
Anexo C. Carta de conocimiento y Respaldo a la ejecución de la Propuesta de Intervención	83
Anexo D. Formato de Planeación Existente	84
Anexo E. Formato de Plan de Aula Concertado	86
Anexo F. Formato de Acompañamiento docente.....	87
Anexo H. Certificado de Acompañamiento y ejecución de Sesiones de Trabajo situado	89
Anexo I. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: Procesos Matemáticos	91
Anexo J. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: Los problemas en matemáticas...	94
Anexo K. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: Clasificación de los problemas matemáticos.	96
Anexo L. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: La Resolución de Problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas.....	98
Anexo M. Cuestionario 1: concepción de problema.....	100

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1: Cuadro de categorías condensación y manifestación.	28
Tabla 2: Cronograma de formaciones.	38

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Jornada de formación en Documentos de referencia	39
Ilustración 2. Formación en Problemas Matemáticos	40
Ilustración 3. Formación en clasificación de problemas matemáticos	41
Ilustración 4. Formación en Resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas	43
Ilustración 5. Acompañamiento docente	45
Ilustración 6. Actividad de reflexión sobre la apropiación de los referentes disciplinares	51
Ilustración 7. Docentes aplicando la estrategia de resolución de problemas	52
Ilustración 8. Actividad de acompañamiento entre pares	56
Ilustración 9. Uso de material concreto y Resolución de problemas	59
Ilustración 10. Ambientes de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas	60
Ilustración 11. La Hélice e Yimi	73

Resumen

Resolver problemas constituye una de las actividades que mayores aportes ha hecho al desarrollo de las matemáticas y que contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento. Fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes, significa entonces darles la oportunidad para hacer matemática y propiciar en ellos el gusto por esta disciplina; para ello es necesario que los docentes tengan dominio de los referentes conceptuales y pedagógicos relacionados con el proceso de resolución de problemas. En este proyecto se presenta el diseño y la aplicación de la estrategia “Formando Problemas” que busca fortalecer la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas como estrategia didáctica. Su desarrollo se hizo bajo los lineamientos de la investigación acción, desde la ejecución de cuatro fases: Planificación, observación, acción y reflexión. Posterior a la aplicación de la estrategia, se realiza la evaluación y ella se expresa mediante el análisis de las categorías selectivas “Resolución de problemas una oportunidad para fomentar independencia y la autonomía” la cual articula los propósitos de la educación y las situaciones vividas para por los estudiantes y los docentes en el aula, en procura de enseñar y aprender matemáticas, “Los grupos de reflexión generan espacios para el mejoramiento profesional” la cual muestra la voz de los docentes, frente a las necesidades de formación y de espacios para reflexionar su práctica y “Clases planeadas generan prácticas escolares felices” en la que se expresa el sentir y la reflexión de los directivos frente a la pertinencia de los protocolos y la importancia de la planeación en el éxito de la actividad en el aula. El desarrollo de la estrategia contribuyó al mejoramiento del proceso de enseñanza de las matemáticas, desde la formación disciplinar, la apropiación de referentes y el uso de protocolos, encontrando como elemento articulador la resolución de problemas matemáticos.

Palabras Claves: *Resolución de problemas, Formación Docente, Enseñanza de las Matemáticas, Estrategia pedagógica.*

Abstract

Solve problems is one of the activities that has made major contributions to the development of mathematics and that contributes significantly to the development of thought. Strengthening this competence in the students, means then giving them the opportunity to do mathematics and to generate in them a taste for this discipline; for this it is necessary that teachers have mastery of the conceptual and pedagogical references related to the problem-solving process. This project presents the design and application of the "Forming Problems" strategy that seeks to strengthen the teaching of mathematics by solving problems as a didactic strategy. Its development was done under the guidelines of action research, from the execution of four phases: Planning, observation, action and reflection. After the application of the strategy, the evaluation is carried out and it is expressed through the analysis of the selective categories "Problem solving an opportunity to promote independence and autonomy" which articulates the purposes of education and the situations experienced by students and teachers in the classroom, in order to teach and learn mathematics, "Reflection groups generate spaces for professional improvement" which shows the voice of teachers, facing the needs of training and spaces to reflect on their practice and "Planned classes generate happy school practices" in which the feeling and reflection of managers is expressed in relation to the relevance of the protocols and the importance of planning in the success of the activity in the classroom. The development of the strategy contributed to the improvement of the process of teaching mathematics, from the disciplinary training, the appropriation of referents and the use of protocols, finding as an articulating element the resolution of mathematical problems.

Key words: Problem solving, Teacher Training, Teaching of Mathematics, Pedagogical strategy.

“lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlo allí herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha atraído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas” Guzmán (1984)

1. Introducción

La enseñanza de las matemáticas y especialmente la de primaria constituye uno de los retos a los que se ha enfrentado la escuela, los estudiantes manifiestan apatía por el estudio de esta disciplina, temor al enfrentar otro nivel en el aprendizaje de esta ciencia, dudas respecto al ¿Para qué estudio matemáticas?, los docentes siguen enseñándola ligada a los contenidos, aislada del contexto y con vacíos en su conocimiento, los padres de familia buscan tutores que fortalezcan los aprendizajes trabajados en la escuela y el país busca implementar estrategias que mejoren el proceso de enseñanza de este campo del conocimiento.

Esta preocupación ha motivado a través de la historia el surgimiento de diversas concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas. inicialmente los expertos sugieren desarrollar este proceso centrándolo en la memorización de contenidos y la ejercitación, después de 1960 los educadores matemáticos y las organizaciones de profesionales en enseñanza de las matemáticas, dirigen sus miradas hacia la resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de esta disciplina.

Desde esta perspectiva en 1980 El NCTM sitúa como primer ítem en su lista de recomendaciones la resolución de problemas como eje de la matemática escolar y el principal objetivo de la enseñanza de las matemáticas, estas recomendaciones se recogen en el texto: *“Problem Solving in School Mathematics (NCTM, 1980)”*. Por su parte la ATM inglesa, en su informe Cockcroft establece que la habilidad en resolver problemas es el núcleo central de las

matemáticas, y elabora un documento en el que se afirma taxativamente que la resolución de problemas podría y debería reemplazar a la aritmética rutinaria como el tema principal en las clases de primaria. El método Singapur, que se creó en el país de igual nombre, sitúa a la resolución de problemas en el centro del pentágono que orienta la enseñanza de las matemáticas escolares.

Siguiendo estas recomendaciones el Ministerio de Educación Nacional en 2006 propone en los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias privilegiar en la enseñanza de las matemáticas la resolución de problemas y en los tres últimos años adopta el Método Singapur para la enseñanza de las matemáticas centrada en el proceso de resolución de problemas. Sin embargo, la realidad en las escuelas colombianas y especialmente en las de Popayán, muestra que la enseñanza de las matemáticas se realiza desde el desarrollo de contenidos, la memorización de conceptos y la ejercitación de algoritmos, relegando la resolución de problemas a un lugar no protagónico; en muchos de los casos esta situación es consecuencia de la falta de formación de los docentes de primaria, en matemáticas y especialmente en resolución de problemas.

El análisis de estas realidades motiva el planteamiento de acciones encaminadas al fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas del nivel de primaria, desde la formación docente en los aspectos básicos del proceso de resolución de problemas y en la socialización de algunas estrategias para la enseñanza de la matemática desde este proceso matemático; surge así “Formando Problemas” como estrategia de intervención. El desarrollo de la estrategia incluye la capacitación docente, el seguimiento a la apropiación de los aspectos considerados en las sesiones de formación; mediante el acompañamiento de aula y la determinación del nivel de transformación de la práctica como efecto de la aplicación de la estrategia.

2. Referente Contextual

2.1. Formulación del problema

El análisis ejecutado desde de la estrategia de seguimiento a los aprendizajes del programa todos a aprender, sobre los resultados de las pruebas externas mostrados en el “*Informe por Colegio SABER¹ 2016*” y las pruebas internas que se aplican en la Institución Educativa, muestra que en matemáticas el 46% y el 71% de los estudiantes de 3° y 5° de primaria respectivamente se ubican en niveles de desempeño bajo e insuficiente, y que el proceso matemático con mayores debilidades es la resolución de problemas. Así mismo los resultados de las Pruebas Aprendamos ubicaron este proceso matemático en los niveles más bajos de desempeño, en el mismo sentido, las evaluaciones internas manifiestan que la disciplina con mayor índice de reprobación es matemáticas y que las dificultades más significativas dentro de ella, se presentan en el proceso de resolución de problemas.

Las causas de esta realidad son diversas, sin embargo, la institución en la ruta de mejoramiento, da prioridad a dos tipos: las relacionadas con el contexto extra escolar del estudiante y aquellas que involucran la escuela, entre las cuales se consideran relevantes, la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, el uso pedagógico de los materiales educativos, El ambiente de aprendizaje y La enseñanza de las matemáticas que depende a su vez del el conocimiento que el docente tiene de la disciplina y de la forma cómo la enseñan. Al respecto Socas (2007) considera que “el fracaso en matemáticas escolares proviene desde dos ámbitos: las dificultades inherentes a las matemáticas y las dificultades inherentes al proceso de enseñanza y aprendizaje de las mismas en el contexto escolar” (p.24).

En relación con el conocimiento que el docente tiene de la disciplina, se encuentra que de los 29 docentes de primaria sólo uno tiene formación en matemáticas, los restantes adquirieron los conocimientos de esta disciplina y específicamente de la resolución de problemas en el bachillerato y en el ejercicio de su profesión. La institución Educativa reconoce la necesidad que

¹¹ Pruebas Aplicadas en Colombia. www2.icfesinactivo.gov.co/reportesSaber359/seleccionReporte.jsp

tienen los docentes de primaria en formación matemática, especialmente en procesos como resolución de problemas. Los hallazgos de los docentes tutores del programa Todos a Aprender dentro del componente de acompañamiento al aula, muestran que los docentes en las planeaciones y en las prácticas de aula privilegian la ejercitación y los contenidos, frente a los procesos de Resolución de Problemas, Razonamiento, Comunicación y Modelación matemática; contrario al papel protagónico que le asignan algunos teóricos al proceso resolución de problemas.

En tal sentido, Pólya (1975) expone la relación que existe entre la Resolución de problemas y la matemática y lo expresa en su libro “How to solve it” llamando la atención sobre la importancia que tienen los problemas y el conocimiento de los métodos para resolverlos, en el desarrollo de la matemática. En el mismo sentido De Guzmán (1991) plantea que la solución de problemas es vital para el desarrollo de la competencia matemática. Complementa este contraste, Halmos (1980), señalando que:

La principal razón de existir del matemático es resolver problemas y que por lo tanto en lo que realmente consiste la matemática es en problemas y soluciones. Sin duda que los axiomas, definiciones, teoremas, demostraciones, métodos, fórmulas y teorías son esenciales y la matemática no podría existir sin ellos, pero no están “en el corazón mismo” de la matemática, como la están los problemas. (p. 14)

En este sentido, notamos que las experiencias significativas implementadas desde 1990, por los países con mejores desempeños en matemáticas, utilizan para la enseñanza de esta disciplina métodos centrados en la Resolución de problemas, tal es el caso del “Método Singapur” y organizaciones académicas como el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos de América; las cuales identifican la resolución de problemas como una de las metas más importantes en el aprendizaje de las matemáticas.

Ahora bien, si consideramos la necesidad de fortalecer la enseñanza de las matemáticas, desde la formación de los docentes de primaria de la Institución Educativa Carlos M. Simmonds desde el enfoque de Resolución de problemas mencionado por los autores citados, el Ministerio de Educación Nacional en los Lineamientos y Estándares y los logros que les ha permitido a las experiencias que han basado la enseñanza de las matemáticas en esta estrategia, tiene sentido indagar respecto al:

¿Cómo fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas mediante la Resolución de problemas como estrategia didáctica, con los docentes de primaria de la Institución Educativa

Carlos M. Simmonds?

Buscar respuesta a este interrogante, implica pensar la elaboración, aplicación y desarrollo de la estrategia “Formando Problemas” desde las características contextuales que presenta la Institución Carlos M Simmonds. Ella ubicada en Colombia, en el Departamento del Cauca, hacia el norte del municipio de Popayán, en la comuna 2, barrio el placer, en la carrera 9° No. 73N-2 – 27. Las características académicas de los padres de la comunidad educativa se derivan de las que presenta el municipio de Popayán, del cual se sabe que el 34.8% de la población ha alcanzado el nivel Básica Primaria, el 33.5% Básica Secundaria, el 12,2% ha alcanzado el nivel profesional, el 2.1% ha alcanzado el nivel de Especialización, Maestría o doctorado y el 5.7% de la población residente no presenta algún nivel de escolaridad. También se conoce que, de la población escolar, asisten a un establecimiento educativo formal el 56.5%, con edades entre 3 y 5 años, el 92,8% con edades entre 6 y 10 años y el 81,8% con edades entre 11 y 17 años. Además, la Carlos M Simmonds es una de las 38 Instituciones Educativas de carácter Oficial pertenecientes al municipio.

En el año lectivo 2016, la Institución Educativa cuenta con una población estudiantil de 1643 estudiantes distribuidos en las cuatro sedes y en las jornadas de la mañana y tarde. Al nivel de primaria pertenecen 810 estudiantes, un coordinador, 28 docentes que atienden los 31 grupos y 1 docente tutor del Programa Todos aprender. De estos 28 docentes, 3 pertenecen al estatuto 1278 y los restantes al 2277, un solo docente tiene formación en matemáticas y los restantes tienen formación en básica primaria, ciencias sociales y lenguaje. El nivel de primaria está focalizado por el Programa para la excelencia académica Todos a Aprender 2.0, el cual tiene como objetivo fortalecer las prácticas pedagógicas de los docentes en el área de lenguaje y matemáticas y con esto mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

Teniendo en cuenta las características de la población involucrada, el contexto en el que se desarrolla la propuesta de intervención, el interrogante que configura la propuesta y los intereses del maestrante, se propone como objetivo general, fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas mediante la Resolución de problemas como estrategia didáctica, con los docentes de

primaria de la Institución Educativa Carlos M. Simmonds. Se plantea para el logro de esta meta los siguientes objetivos específicos:

Identificar en los docentes de primaria de la IE Carlo M. Simmonds, las necesidades disciplinares relacionadas con la Resolución de Problemas en el área de Matemáticas.

Diseñar guías para la formación de los docentes de Primaria de la IE Carlos M Simmonds, relacionadas con la resolución de problemas en el área de matemáticas.

Implementar acciones educativas con los docentes de primaria, basadas en resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas.

Evaluar el impacto resultante del proceso de implementación de las acciones educativas en resolución de problemas matemáticos con los docentes de primaria de la IE Carlos M Simmonds.

El logro de estos objetivos implica desarrollar una estrategia que tenga en cuenta las particularidades caracterizan el contexto y a los actores sociales involucrados, y su desarrollo sugiere inicialmente, indagar respecto a la existencia de experiencias relacionadas con las categorías del problema; para ello es preciso preguntar si otros investigadores han recorrido caminos similares, si investigaciones pasadas consideran entre sus categorías de estudio la resolución de problemas, la formación de maestros o la enseñanza de la matemática en educación básica primaria.

2.2. Antecedentes

Respecto a los antecedentes teóricos, la revisión bibliográfica muestra que históricamente la enseñanza de las matemáticas ha privilegiado el manejo de algoritmos, los conceptos aritméticos y las definiciones, en la fundamentación del currículo. Sin embargo, a partir de los estudios realizados por Pólya, la enseñanza de las matemáticas comienza a interesarse por la resolución de problemas como eje principal para su enseñanza y aprendizaje. Apoya esta inclinación las ideas de Rizo y Campistrous (2002), para quienes la resolución de problemas promueve según los procesos de comunicación, el uso de representaciones semióticas y específicamente constituye una actividad del pensamiento.

A nivel internacional Contreras (2010) expone en qué medida las concepciones de un profesor sobre la resolución de problemas caracterizan su tendencia didáctica y que no es suficiente tener unas “Adecuadas” creencias, sino que es necesaria una adecuada preparación para la gestión del aula relacionada con la Resolución de Problemas. En el mismo nivel Pifarré (2001) enfatiza en la importancia del conocimiento que el docente tiene sobre la resolución de problemas, para la enseñanza de las matemáticas y proporciona teoría referente a la clasificación de problemas desde su utilidad para la enseñanza de las matemáticas.

En el ámbito nacional y en relación con la enseñanza basada en Resolución de problemas Bohórquez (2013) señala que, al involucrar a los estudiantes de licenciatura en matemáticas en la gestión de un proceso de enseñanza y aprendizaje en un ambiente fundamentado en resolución de problemas, ellos cambiarán su forma de enseñar matemática cuando se enfrenten al ejercicio de su profesión. En el mismo ámbito, Peña (2015) muestra que el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas, además de darle significancia al aprendizaje de las matemáticas, también favorece las prácticas pedagógicas del maestro de 5° de primaria.

A nivel regional a la fecha no se encuentran investigaciones sobre la enseñanza mediante la resolución de problemas en primaria, en el Cauca existen propuestas dirigidas al fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas de la educación media basadas en resolución de problemas, otras relacionadas con la enseñanza de las matemáticas que utilizan como estrategias las olimpiadas matemáticas, se desarrollan con estudiantes y en educación media. Este aspecto justifica la ejecución de la propuesta de intervención y se ampliará en el siguiente apartado.

2.3. Justificación

Teniendo en cuenta la no existencia de antecedentes regionales en relación con el proyecto de intervención, la propuesta se presenta como una experiencia novedosa, constituye un referente para que futuros investigadores que ejecuten proyectos relacionados con esta propuesta, tengan un punto de referencia en la ejecución de sus procesos de investigación y se configura como material de consulta para aquellos docentes que ven en la autoformación una oportunidad para cualificar su profesión y mejorar su desempeño en el aula.

Adicionalmente la intervención involucra un proceso matemático sobre el cual el MEN (2006), señala “...ser matemáticamente competente, significa: Formular, plantear, transformar y resolver problemas” (p. 43). Pues la resolución de problemas implica: *Razonar*, en tanto que exige formular argumentos que justifiquen la ejecución de los procesos. *Comunicar*, pues es necesario expresar situaciones cotidianas en lenguaje matemático. *Ejercitar* para resolver o ejecutar los procesos que conforman la estrategia de solución. y *Modelar*, dado que es necesario elaborar modelos mentales de la situación y de las estrategias o planes para dar solución.

De igual manera el MEN (2006) en los Lineamientos curriculares también indica que la resolución de problemas

“...es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido” (p. 52)

Posteriormente en (2015) en el documento de Mallas de aprendizaje de matemáticas, el MEN también resalta la importancia de este proceso, al ubicarlo como el macroproceso articulador de las categorías organizadoras y procesos en el mapa de relaciones de las mallas.

Por su par Chun (2016) en los textos titulados *Descubre la Matemática*, del método Singapur plantea que “Los cinco componentes del marco de matemáticas del currículo de Singapur, introducido en 1990, son: Conceptos, habilidades, procesos, metacognición y actitudes. Estas componentes están fuertemente interrelacionadas y todas deben materializarse en la resolución de problemas matemáticos, el corazón del marco” (p.9).

La propuesta entonces recae sobre un proceso matemático, que según el MEN, el método Singapur y la NCTM, es de importancia en el desarrollo de la Matemática, su aprendizaje y su enseñanza, se resalta este proceso como el elemento estructural del currículo de matemáticas y el eje que articula los otros cuatro procesos de esta disciplina y se plantea que de igual forma en la enseñanza de la matemática ha de dársele especial atención a su desarrollo.

Justificada la ejecución de la propuesta de intervención desde el ámbito global, se percibe también que, en el contexto institucional la intervención se valida desde las observaciones de aula, las cuales muestran la necesidad de formar a los docentes de primaria en conocimiento

didáctico del contenido de las matemáticas, relacionado con el proceso de resolución de problemas. Esta actividad de formación no ofrece muchas opciones en nuestro contexto, los proyectos que buscan el fortalecimiento de los desempeños en matemáticas se enfocan en el aprendizaje de la disciplina y en la preparación del estudiantado desde propuestas de olimpiadas. Esto hace que el proyecto de intervención sea una alternativa para la formación de los maestros de primaria en este proceso matemático.

Sabiendo que la propuesta de intervención constituye un aporte a la formación docente en el proceso de formulación y resolución de problemas matemáticos, se recopila la teoría relacionada con la enseñanza de la matemática desde el proceso de resolución de problemas y se presenta físicamente en una cartilla. Este instrumento de divulgación se consolida como una fuente de consulta para docentes de primaria, instituciones formadoras de maestros y futuros investigadores que tengan a bien hacer uso pedagógico de ella.

3. Referente Conceptual

Entre los aspectos que caracterizan a las matemáticas están sus contribuciones al desarrollo del pensamiento y se considera también que a través del tiempo, la resolución de problemas tiene la misma finalidad. Teniendo en cuenta esta apreciación, su relación con las categorías del proyecto de intervención y las perspectivas desde donde son consideradas, se precisa inicialmente el significado que tiene la resolución de problemas, La enseñanza de la Matemática y la Estrategia Didáctica. Luego se define otros conceptos que contribuyen a delimitar teóricamente el proyecto de intervención.

3.1. Resolución de Problemas

El Ministerio de Educación (1994) en Los Lineamientos Curriculares, considera la actividad de resolver problemas como un aspecto importante en el desarrollo de las matemáticas, en el estudio del conocimiento matemático y en la enseñanza esta disciplina. En este sentido propuestas curriculares como (Método Singapur, NCTM, Entre otras) afirman que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas. Por lo tanto, ella debe ser parte integral de la actividad matemática, sin que esto signifique la constitución de un tópico aparte del currículo; debe permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean enseñados y aprendidos.

Pólya (1965) define la Resolución de Problema de la siguiente forma:

Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados. (p. I)

Con base en estas concepciones, en la intervención se concibe la resolución de problemas desde dos perspectivas; una disciplinar y otra didáctica: Disciplinalmente la resolución de problemas se concibe como un medio para desarrollar el pensamiento matemático, puesto que la resolución de problemas está en el corazón de las matemáticas. Como herramienta para vivir diariamente; porque es un proceso donde las matemáticas pueden ser aplicadas a una variedad de situaciones no familiares y como una habilidad que puede enriquecer el razonamiento lógico;

porque resolver un problema es semejante a demostrar un teorema y a diseñar un algoritmo de programación. Didácticamente, la resolución de problemas se identifica con una estrategia donde el docente genera situaciones para que los estudiantes exploren conceptos, aprendan procedimientos, argumenten sus ideas y las de sus compañeros, se aproximen a demostraciones, prueben resultados, analicen y generen aplicaciones y, en general, aprendan matemáticas construyendo conocimiento.

3.2. Cómo Resolver Problemas

3.2.1. El método de los cuatro pasos de Pólya.

Pólya (1945) en su libro *“How to solve it”*, desarrolla una serie de estrategias en la resolución de problemas y configura una nueva metodología para la orientación de los procesos de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. Adicionalmente propone cuatro etapas para resolver un problema (Comprensión del problema, Concepción de un plan, Ejecución de un plan y Visión retrospectiva) y sugiere que en cada uno de ellos el docente guíe a los estudiantes con preguntas orientadoras.

Etapa de comprensión: En algunos casos parece innecesaria, específicamente en el contexto de la enseñanza de las matemáticas; pero es de vital importancia, pues de ella depende el éxito del proceso de resolución de problemas, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. En esta etapa se recomienda que el docente proponga problemas adecuados a las capacidades de los estudiantes, de tal manera que resulten atractivos para ellos. Para el desarrollo de esta etapa es recomendable leer pausadamente el enunciado y de ser necesario, varias veces, identificar los datos (lo que conocemos), identificar la o las incógnitas (lo que buscamos), establecer relaciones entre los datos y las incógnitas, identificar la condición, determinar si la condición es suficiente, necesaria, redundante o contradictoria para resolver la incógnita, hacer un esquema o dibujo de la situación y relacionarlo con problemas ya resueltos.

Concepción de un plan. es necesario que el docente guíe con flexibilidad, creatividad y alejando el mecanicismo, al estudiante hacia la construcción de la estrategia que le permitan

resolver el problema, teniendo en cuenta experiencias anteriores y los conocimientos previos. Para la ejecución de esta etapa el autor sugiere considerar:

¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

¿Conoces algún problema relacionado con éste? ¿Conoces algún teorema que te pueda ser útil? Mira atentamente la incógnita y trata de recordar un problema que sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.

He aquí un problema relacionado al tuyo y que ya has resuelto ya. ¿Puedes utilizarlo? ¿Puedes utilizar su resultado? ¿Puedes emplear su método? ¿Te hace falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?

¿Puedes enunciar el problema de otra forma? ¿Puedes plantearlo en forma diferente nuevamente? Recurre a las definiciones.

Si no puedes resolver el problema propuesto, trata de resolver primero algún problema similar. ¿Puedes imaginarte un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una parte del problema? Considera sólo una parte de la condición; descarta la otra parte; ¿en qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede variar? ¿Puedes deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puedes pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puedes cambiar la incógnita? ¿Puedes cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que estén más cercanos entre sí?

¿Has empleado todos los datos? ¿Has empleado toda la condición? ¿Has considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejecución de un plan: Es la etapa en la que se pone en práctica el plan concebido, en esta, el docente debe permitirle al estudiante que sea él mismo quien examine todas las condiciones o detalles del problema y verifique la efectividad de los procedimientos que realiza. El pensamiento del autor en esta etapa indica que se debe verificar si cada uno de los pasos es correcto, antes de ejecutar uno de ellos pensar en ¿qué se consigue con esto?, acompañar la

ejecución de algoritmos u operaciones con una explicación que exprese lo que se hace y para qué se hace y cuando se presente alguna dificultad que bloquee el camino, se debe volver al principio, reordenar las ideas y comenzar de nuevo.

Visión retrospectiva: Es la etapa de mayor enseñanza en la resolución de problemas, especialmente en los de la vida diaria, porque supone la confrontación del contexto con resultado obtenido. También implica verificar el resultado, reflexionar acerca del plan y el razonamiento; acto que le permite la apropiación del proceso y el desarrollo de habilidades para resolver futuros problemas. El autor propone para la ejecución de esta etapa, leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado, prestar atención a la solución encontrada ¿Parece lógicamente posible?, indagar si ¿Es posible comprobar la solución?, ¿Hay alguna otra forma de resolver el problema?, ¿Es posible encontrar alguna otra solución? Finalmente se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha encontrado

Pólya sugiere que para trabajar con el anterior modelo es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Prepararse adecuadamente: Significa tener contacto con el mundo de los problemas, leer artículos, libros, etc.
- Tener presente que el trabajo en Resolución de Problemas es lento: Los frutos tardarán un tiempo en hacerse realidad.
- Explicar al alumnado en qué consiste el trabajo en Resolución de Problemas: Dedicar alguna sesión haciendo ver a los alumnos qué supone trabajar con problemas, las ventajas e inconvenientes que ello implica, los objetivos que se persiguen, la importancia de resolver problemas, etc.
- Resolver algunos problemas en “voz alta”: Es deseable presentar varios problemas a los alumnos, y resolverlos delante de ellos; empleando diversos caminos y utilizando algún método (el método de G. Pólya es quizás el más adecuado), utilizando las estrategias más convenientes, etc. De esta manera el profesor va trasladando a los alumnos y alumnas una manera de resolver problemas. Una manera de pensar.
- Preocuparse por presentar problemas interesantes y capaces de generar un buen ambiente

- Profundizar en las estrategias básicas y los contenidos más relevantes.

La aplicación de este método de resolución de problemas implica establecer alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para realizar un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario, conocido y en la mayoría de los casos, único. Para resolver un problema, es preciso detenerse, reflexionar y hasta es posible ejecutar pasos originales que no se habían ensayado antes para dar la respuesta. Esta particularidad de poner a prueba la creatividad en la solución, no importa que tan pequeña sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, se debe aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida de la capacidad mental de la persona que se enfrenta a resolver la situación; lo que para un niño se constituye en un problema, para un adulto puede ser tan sólo un ejercicio. Realizar ejercicios tiene valor en el aprendizaje de las matemáticas: Ayuda a aprender manejar algoritmos, a aprender conceptos, propiedades, procedimientos y habilidades; las cuales resultan de utilidad en el momento de resolver problemas.

3.3. Problema

El concepto de problema ha sido abordado por diferentes teóricos y su definición está influenciada por consideraciones como el papel del resolutor, la perspectiva del profesorado, el contexto y los procedimientos de solución. Estos constructos teóricos son importantes en el momento de vincular los problemas en la enseñanza de las matemáticas y por ello la propuesta acogerá el concepto de problema de los siguientes teóricos:

Checa (2016) precisa que un problema “es aquella tarea que: primero la persona se enfrenta a ella y desea o necesita encontrar solución, segundo la persona no posee un procedimiento accesible y fácil para encontrar la solución y tercero hace intentos para encontrarla” (p.75). No obstante, al realizar cada uno de los anteriores pasos cobra sentido el quehacer matemático debido a que no solo se queda en planteamiento y solución sino en la conclusión.

Schoenfeld (1985) centrando su atención en la relación entre estudiante y problema, lo define de la siguiente manera:

(...) ser un problema no es una propiedad inherente de una tarea matemática. Más bien es una relación entre el individuo y la tarea lo que hace la tarea un problema para esa persona. La palabra problema se

usa aquí en su significado relativo, como una tarea que es difícil para el individuo que está intentando resolverlo. Más aún, esa dificultad ha de ser un atolladero intelectual más que de cálculo [...] Por enunciar las cosas más formalmente, si uno tiene acceso a un esquema de solución para una tarea matemática, esa tarea es un ejercicio y no un problema. (p. 14)

En esta definición se evidencia la importancia de que la tarea sea retadora y desafiante para el estudiante, es decir, que ponga a prueba sus capacidades en el proceso de resolverla, Schoenfeld señala al final de la cita que el no tener un esquema de solución para la tarea matemática es lo que diferencia al problema matemático del ejercicio.

Vila & Callejo (2005) definen problema como:

Una situación, planteada con finalidad educativa, que propone una cuestión matemática cuyo método de solución no es inmediatamente accesible al alumno/resolutor o grupo de alumnos que intenta responderla porque no dispone de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita o de un proceso que identifique automáticamente los datos con la conclusión, y por lo tanto deberá buscar. Investigar, establecer relaciones, implicar sus afectos, etc., para hacer frente a una situación nueva. (p.31)

Es importante observar que los autores citados anteriormente enfatizan en el interés del resolutor por la situación planteada y en la no existencia de un camino inmediato que lo conduzca a la solución, como características fundamentales de un problema matemático y diferenciadoras del ejercicio. Además, el último de ellos le da importancia también a la finalidad educativa y al objeto matemático involucrado en el problema.

Un problema entonces se considera como un reactivo que involucra al estudiante en un proceso orientado a la abstracción, la modelación, la formulación y la discusión. Con el enunciado del problema, el docente entrega a los estudiantes la responsabilidad de construir su conocimiento guiando la clase hacia la discusión, la reflexión o la ejercitación según los objetivos propuestos y el tiempo previsto para ello. Visto así, el problema es una oportunidad que el estudiante tiene para aprender y un pretexto que el docente utiliza para enseñar.

3.4. La Enseñanza de la Matemática

El MEN (2006) en su documento “*Estándares Básicos De Competencias*” llama a la atención en tres valores no considerados anteriormente en la educación matemática, “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos.” (p.43)

En relación con la enseñanza de las matemáticas el Ministerio de Educación Nacional plantea que La enseñanza de la matemática supone un conjunto de variados procesos mediante los cuales el docente planea, gestiona y propone situaciones de aprendizaje, brindando al maestro herramientas para desarrollar en el estudiante habilidades que necesita para desempeñarse en contexto. Entre estos procesos resalta el de resolución de problemas, que a través de los tiempos se considera primordial en la enseñanza de la matemática, capaz de contribuir a solucionar las debilidades y a potenciar las fortalezas del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

3.5. Los diez mandamientos de Pólya para los profesores de matemáticas.

Este matemático húngaro fortalece el desarrollo de las Matemáticas, al dejar un legado para su enseñanza mediante la resolución de problemas. En suma, propone el siguiente decálogo de mandamientos para los profesores interesados en la enseñanza de esta disciplina:

- Demuestre interés por su materia.
- Domine su materia.
- Sea instruido en las vías del conocimiento: el mejor medio para aprender algo es descubrirlo por sí mismo.
- Trate de leer en el rostro de sus estudiantes, intente adivinar sus esperanzas y sus dificultades; póngase en su lugar.
- No les dé únicamente "saber", sino "saber hacer", actitudes intelectuales, el hábito de un trabajo metódico.
- Enséñeles a conjeturar.
- Enséñeles a demostrar.
- En el problema que esté tratando, distinga lo que puede servir más tarde al resolver otros problemas.
- No revele de pronto toda la solución; deje que los estudiantes hagan suposiciones, déjeles descubrir por sí mismos siempre que sea posible.
- No inculque por la fuerza, sugiera.

El uso pedagógico que el docente haga de esta suma de recomendaciones hechas por Pólya permite una oportunidad para enriquecer el desarrollo del proceso de enseñanza de las

matemáticas, pues las recomendaciones hechas van desde el amor por la disciplina, el manejo de lo disciplinar, el conocimiento pedagógico para la enseñanza, hasta considerar el respeto por la decisión de aprender o no, del estudiante.

3.6. Proceso de Resolución de Problemas

El MEN en los Lineamientos Curriculares (1998) define la resolución de problemas como

“un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido”. (p.52)

Invita a reflexionar sobre la realidad del uso pedagógico de este proceso en el desarrollo de la matemática en la escuela, pues tradicionalmente los alumnos aprenden matemáticas formales y abstractas, desligadas del contexto, posteriormente aplican lo aprendido desde la resolución de problemas. Regularmente estos problemas de aplicación se dejan para el final de las unidades temáticas o para el final del programa, en muchos casos se omiten por razones de tiempo.

De Guzmán, (1993) plantea que la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas tiene las siguientes ventajas:

“porque es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas; porque el mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos; – porque el trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo; porque muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas y porque es aplicable a todas las edades. (...) En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.” (p. 24)

Estas ventajas se deben tener en cuenta en la enseñanza de las matemáticas escolares, ellas refieren a la construcción de autonomía en los estudiantes, aspecto que ha sido señalado por los docentes, como un factor no desarrollado por los estudiantes y que se convierte en un obstáculo en el momento en que ellos se enfrentan a pruebas externas, pues en ellas los docentes no pueden decirles que hacer, como resolver las situaciones o si sus resultados son o no válidos. La segunda ventaja mencionada por De Guzmán y que se relaciona estrechamente con los planteamientos del

MEN, llama a atención a los maestros, en tanto que les proporciona una alternativa para la organización del currículo o una estrategia para la enseñanza de las matemáticas.

La resolución de problemas debe ser entonces, un proceso creativo, significativo, debe servir como punto de encuentro entre la vida de los estudiantes y la escuela, para que ellos apliquen los conocimientos construidos en nuevas situaciones. Es importante considerar que existen varias estrategias para solucionar los problemas matemáticos, estos pueden ser resueltos de maneras diferentes, dependiendo de las características de los estudiantes a los cuales van dirigidos, el contexto y los conocimientos disciplinares que maneje el resolutor. Estos deben ser objeto de enseñanza y ser un medio efectivo para producir aprendizajes. La propuesta de solución de problemas de Pólya es una estrategia que enriquece el desarrollo de las actividades en el aula, por cuanto señala un camino para el aprendizaje, promueve la participación activa de los estudiantes y promueve la reflexión continua sobre la ejecución de las actividades que la ruta involucra; cultivando así la autonomía en el desarrollo integral del individuo.

3.7. Conocimiento Didáctico del Contenido (CdC)

En la propuesta de intervención se tomará El CDC en la forma que lo define Shulman (2005): “la mezcla entre el contenido y la didáctica por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses de los alumnos, y se exponen para la enseñanza.” (p. 11). Los planteamientos del autor dan lugar a la reflexión sobre la importancia, no sólo del conocimiento de la disciplina que tenga un docente, sino también de la apropiación que él tenga de la didáctica para la enseñanza de los aprendizajes relacionados con esa disciplina. Derivándose de esto, que el ejercicio de un buen proceso de enseñanza se caracteriza por el equilibrio que tenga el docente, respecto del manejo de estos dos tipos de conocimientos.

3.8. Guía de Formación Docente.

Es el instrumento en el que se relacionan los aspectos teóricos que guiarán la acción formativa de los docentes de primaria de la IE Carlos M Simmonds, que el maestrante elabora teniendo en cuenta las necesidades disciplinares relevantes en resolución de problemas matemáticos. Estos aspectos se presentan en cinco capítulos (Documentos de referencia, Procesos Matemáticos,

Problemas en Matemáticas, Estrategias para la resolución de problemas y La Resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas), tienen como referentes al MEN, Goerge Polya, Miguel de Guzmán, Alan shonfeld, El grupo Felix Kclein, el grupo Danielson, Lee Shulman y los aportes de Chun y se puede profundizar en ellos acudiendo al anexo A.

4. Referente Metodológico

Teniendo en cuenta los aspectos relacionados en el marco contextual y con el propósito de alcanzar los objetivos propuesto se construye la estrategia de intervención “Formando Problemas”, su construcción toma como referente a Salgado Lévano (2007), quien citando a Jiménez, expresa que “La investigación cualitativa puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y las definiciones de la situación tal como la presentan las personas (...)” (p.2), puesto que partiendo de la realidad, se hace una reflexión en la que se consideran como objeto de análisis las características de las personas y se procura comprender los comportamientos de los docentes, para el mejoramiento de sus prácticas educativas y el fortalecimiento específico de la enseñanza de las matemáticas. Los diferentes contextos en los que el docente desarrolla su labor modifican su desempeño, exigen la construcción o variación de sus estrategias de enseñanza, en este sentido la intervención se inicia con el análisis de la realidad en la que desarrollan su labor. Al respecto Osses B, Sánchez y Ibáñez. (2006) afirman:

La investigación cualitativa, está orientada al estudio en profundidad de la compleja realidad social, por lo cual en el proceso de recolección de datos, el investigador va acumulando numerosos textos provenientes de diferentes técnicas. Según Goetz y Le Compte (1981), el análisis de esta información debe ser abordado de forma sistemática, orientado a generar constructos y establecer relaciones entre ellos, constituyéndose esta metodología, en un camino para llegar de modo coherente a la teorización. (p.3)

Lo que sugiere la necesidad de partir de la realidad de las prácticas de aula de los docentes, es decir, de la manera en que ellos enseñan matemáticas, esta información se sistematiza y se expone al análisis, acción que se ejecuta con su participación y a la luz de su experiencia y los referentes curriculares y disciplinares respectivos. Se busca con esto la reflexión y la transformación de la realidad de la práctica docente en el aula para su fortalecimiento. Los recursos teóricos que se generen en el desarrollo de la estrategia quedarán como patrimonio de la comunidad educativa caucana interesada por esta línea de investigación.

Las características que presenta el proyecto de intervención lo ubican en el enfoque crítico social, que según Arnal, citado por Albarado B & García (2008):

“Tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros. [...] Se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social” (p.190)

Desde este enfoque el investigador social, no pretende dar una solución a los problemas, pero si pretende despertar conciencia sobre los problemas y con los resultados de la investigación generar un cambio mediante la reflexión y la organización comunitaria.

El desarrollo de la estrategia se enmarca dentro de la Investigación Acción, que en términos de Labra, G, Montenegro F & Fuentealba, R (2005)

Se presenta como una estrategia interesante para estudiar la realidad educativa, mejorar la comprensión y, por ende, mejorar la práctica. Si un profesor explora su propia práctica, reflexiona sobre ella, identifica situaciones problemáticas, implementa estrategias de acción y las evalúa está produciendo mejoras en ella, así como en su formación como docente. (p.16)

Entendida entonces como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por los docentes, cuyo objetivo es ampliar la comprensión que ellos tienen de sus problemas prácticos y ejecutar acciones que buscan modificar o transformar la situación problema una vez se haya comprendido. La estrategia invita a los maestros a hacer una reflexión constante sobre la manera en la que están enseñando matemáticas en la escuela, a trabajar desde el acompañamiento en el aula, aplicando los aspectos relacionados con la resolución de problemas compartidos en las jornadas de capacitación y a realizar seguimiento a las transformaciones logradas, para determinar su efectividad.

Latorre, A., citando a Lomax (2003), define la Investigación Acción como “una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora” (p.3). Este planteamiento motiva a repensar la práctica docente de tal manera que se generen espacios para la reflexión, la identificación de fortalezas y oportunidades de mejora, procurando siempre la transformación de las prácticas y de los actores sociales que la ejercen. Para el desarrollo de propuestas de investigación enmarcadas dentro de la Investigación Acción, Murillo, F. (2010), citando a Kemmis, plantea cuatro fases:

Planificación: Identificar el problema diagnosticarlo y plantear la hipótesis acción o acción estratégica.
Acción: Llevar a cabo dentro de la práctica docente la hipótesis establecida en la planificación.

Observación: La observación implica la recogida y análisis de datos relacionados con algún aspecto de la práctica profesional. Reflexión: Constituye la fase que cierra el ciclo y da paso a la elaboración del informe, consiste en interpretar los datos recogidos en la observación. (p.14)

El desarrollo de la estrategia y en general el proceso de intervención, al estar enmarcada dentro de la investigación cualitativa reconoce la subjetividad de los sujetos como parte constitutiva de su proceso indagador. Ello implica que las ideologías, las identidades, los juicios y prejuicios, y todos los elementos de la cultura impregnan los propósitos, el problema, el objeto de estudio, los métodos e instrumentos, los procedimientos. Forman parte incluso de la selección de los recursos y los mecanismos empleados para hacer la presentación y divulgación de los resultados e interpretaciones del estudio. Las implicaciones de esta condición tienen grandes consecuencias. Esto supone especificar los criterios éticos que garantizan el respeto por los actores sociales que participan del proceso y por el uso responsable de la información utilizada. Para ello tendremos en cuenta la Ley 1098 de infancia y adolescencia, en la cual el Congreso de Colombia (2006) decide:

Establecer normas sustantivas y procesales para la protección integral de los niños, las niñas y los adolescentes, garantizar el ejercicio de sus derechos y libertades consagradas en los instrumentos internacionales de Derechos Humanos, en la Constitución Política y en las leyes, así como su restablecimiento. Dicha garantía y protección será obligación de la familia, la sociedad y el estado. (p.1)

Con el fin de dar cumplimiento a este criterio, los padres de familia de los estudiantes implicados firmaron el consentimiento informado (Anexo B), autorizando a las maestras para que pudieran tomar registros fotográficos y videos de las actividades desarrolladas, exclusivamente para uso pedagógico en el desarrollo de la estrategia. También se considera la Ley 23 de 1982 Sobre los Derechos de Autor y la carta de compromiso institucional (Anexo C).

La información acopiada, registrada en los instrumentos respectivos, se codifica de acuerdo con la técnica e instrumento, posteriormente se realiza el ejercicio de categorización de los datos resultantes, los que conforman el referente que garantiza la continuidad de los procesos. Así como lo establece Corbin, J. y Strauss, A. (2002):

Básicamente existen tres componentes principales en la investigación cualitativa. Primero están los datos, que pueden provenir de fuentes diferentes, tales como entrevistas, observaciones, documentos, registros y películas. Segundo, están los procedimientos, que los investigadores pueden usar para interpretar y organizar los datos. Entre estos se encuentran: conceptualizar y reducir los datos, elaborar categorías en términos de sus propiedades y dimensiones, y relacionarlos, por medio de una

serie de oraciones proposicionales. Al hecho de conceptualizar, reducir, elaborar y relacionar los datos se lo suele denominar codificar [...] Los informes escritos y verbales conforman el tercer componente y pueden presentarse como artículos en revistas científicas, en charlas (por ejemplo, en congresos), o como libros [...]. (p.21)

El planteamiento de Corbin, J. y Strauss, sugiere que en los procesos cualitativos de investigación ha de dársele especial importancia a la recolección de datos; pues ellos constituyen el fundamento del análisis de información y es de este análisis de donde emerge el saber contextualizado que constituye la base para el surgimiento de nuevas estrategias o el replanteamiento de la misma; proceso denominado teoría fundamentada, la cual nace de la realidad de la práctica de los docentes y con ayuda de la observación y el acompañamiento pedagógico les permite analizarla y reflexionarla, para poder construir finalmente una teoría o saber contextualizado, que ayude a transformar su desempeño en el aula, específicamente en la enseñanza de la matemática.

Las actividades contempladas en cada etapa de la estrategia se ejecutan de acuerdo con procedimientos pertinentes a cada una de ellas; esto con el propósito de garantizar el tratamiento adecuado de la información, la continuidad de las etapas y la relevancia del proceso de intervención. De esta forma se exponen los procedimientos realizados en el desarrollo de la estrategia. La recolección de información y la codificación de la misma, en las diferentes etapas de la aplicación de la estrategia, se ejecuta desde la observación participante, en la cual se diferencian dos momentos: el acompañamiento en aula y la realimentación entre pares (Tutor – Docente). Vale la pena señalar que el ejercicio de observación se hace a la luz de los referentes disciplinares relacionados con Resolución de problemas y el Marco profesoral para la buena enseñanza. La información obtenida con la aplicación de esta técnica se registra en el diario de campo, definido por Acero y citado en Monsalve (2012) como

El instrumento que favorece la reflexión sobre la praxis, llevando a la toma de decisiones acerca del proceso de evolución y la relectura de los referentes, acciones estas, normales en un docente investigador, agente mediador entre la teoría y la práctica educativa. (p.14),

se sistematiza utilizando para tal fin la siguiente codificación: Diario de campo número (DC#), iniciales del investigador Yimi López (YL) y el número del relato (#). Así:

Niños, escuchen por favor. A continuación van a realizar cinco multiplicaciones por dos cifras, en el cuaderno de trabajo, con lápiz; para que no vayan a hacer tachones ni a dañar las hojas. Entendieron. Los niños responden a unísono “Sí profesora” (DC3YL27)

Este procedimiento también incluye el uso de los cuestionarios, que definidos en términos de Hernández, Fernández & Baptista (1.998) son “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p.217). Para el uso de esta técnica de recolección de información en la investigación cualitativa, lo indicado por los teóricos, es elaborar los cuestionarios utilizando preguntas abiertas, frente a estas, Hernández, Fernández & Baptista (1998) señalan que

proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. (p.221)

Teniendo en cuenta estas precisiones, se utilizó el cuestionario como instrumento para apoyar la recolección de información y se codificó utilizando la siguiente convención: cuestionario número (C#), seguido de las iniciales del actor social “Yimi López” a quien se le aplica el instrumento (YL), seguido del número de pregunta (#); como indica el ejemplo: “Un problema es un planteamiento de una situación para Resolver utilizando las operaciones matemáticas que se requieran” (C3YL1).

Otro procedimiento que se ejecuta es la categorización de la información, realizada teniendo como referente la teoría del microanálisis de datos de Corbin y Straus (2002), quienes la definen como “detallado análisis, línea por línea, necesario al comienzo de un estudio para generar categorías iniciales (con sus propiedades y dimensiones) y para sugerir las relaciones entre ellas; combinación entre codificación abierta y axial.” (p.63). Esta teoría orienta la codificación de la información, la interpretación de los reatos, la organización de subcategorías y el surgimiento de las categorías iniciales o emergentes.

5. Planteamiento y Desarrollo de la Estrategia

5.1. Planteamiento de la Estrategia

En procura de transformar la situación motivadora del problema de investigación, en correspondencia con los objetivos y en concordancia con las lo expuesto por Kemix, citado por Murillo (2010) sobre las cuatro fases que deben involucrar las propuestas de intervención que se realicen desde la Investigación acción, se presenta la estrategia de intervención pedagógica “*Formado Problemas*”, la cual contempla en su desarrollo cuatro faces planteadas por el autor de la siguiente forma:

Fase de Diagnóstico: correspondiente a la fase de *Planificación* expuesta por Kemix, en la que se identifica con los docentes de primaria de la IE Carlos M Simmonds, las fortalezas y las necesidades disciplinares y pedagógicas relacionadas con la Resolución de Problemas en el área de Matemáticas.

Fase de Formación Pedagógica: correspondiente a la fase de *Acción* expuesta por Kemix, en esta se diseña la guía para los docentes de primaria, relacionada con la resolución de problemas matemáticos y se desarrolla el fortalecimiento disciplinar y pedagógico de los docentes de primaria, con acciones educativas (Sesiones de trabajo situado, Mesas de estudio y Acompañamiento en el aula) relacionadas con la resolución de problemas matemáticos para la enseñanza de las matemáticas.

Fase de Seguimiento a la Estrategia: Correspondiente a la fase de *observación* expuesta por Kemix, que se realiza mediante el acompañamiento pedagógico y en la que se acopia información relacionada con el uso pedagógico de los referentes disciplinares y metodológicos socializados en la fase de fortalecimiento docente.

Fase de Evaluación: Correspondiente con la fase de *Reflexión* expuesta por Kemix, en la que se valora la acción formativa resultante de la aplicación de la estrategia “Formando Problemas”. Esta fase se complementa con la presentación de los hallazgos, en los cuales se describe detalladamente el impacto tras la aplicación de la propuesta de intervención.

5.2. Fase de Diagnóstico

La ejecución del diagnóstico o primera fase de la estrategia tiene como objetivo determinar la realidad del proceso de Resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas en primaria, involucra 34 docentes en el desarrollo de actividades como el acompañamiento en aula, mesas de estudio y el desarrollo de cuestionarios; las actividades se desarrollan durante la jornada escolar. Empieza con la recolección de información, da paso al proceso de codificación de y concluye con el ejercicio de caracterización. Este último se lleva a cabo mediante la selección de categorías abiertas, categorías axiales y categorías selectivas o emergentes; las cuales se relacionan en el siguiente cuadro de condensación de variables y posteriormente se amplían a manera de relato.

Tabla 1: Cuadro de categorías condensación y manifestación: Estrategia Formando Problemas.

Categorías abiertas	N° relatos	Categorías Axiales	N° relatos	Categorías Selectivas	N° relatos
Concepción de problema.	39	Conocimiento disciplinar en RDP.	93	Resolución de problemas una oportunidad para fomentar Independencia y la autonomía.	227
Cómo resolver problemas.	31				
Tipos de problemas que utiliza el docente.	23				
El uso de textos.	28	La RDP en el aula de clase.	75		
Procesos matemáticos que prioriza el docente.	26				
El problema de las pruebas.	21				
Apropiación de documentos de referencia.	35	Documentos de referencia.	59		
Uso pedagógico de documentos de referencia.	24				
Acompañamiento entre pares.	48	Acompañamiento docente.	83	Grupos de reflexión y el mejoramiento profesional.	139
Diálogo con el tutor	35				
Reflexión sobre la práctica.	35	Autoformación docente	56		
Sistematizo y comparto las experiencias.	21				
Preparación de la clase.	26	El trabajo en el aula y los protocolos.	43	Clases planeadas generan prácticas escolares felices.	78
Manejo de protocolos.	17				
El desarrollo de la clase.	24	Ambientes de aprendizaje.	35		
Actividades de fortalecimiento	11				
Total	454	Total	454	Total	454

5.2.1. Formación del profesorado que atiende el nivel de primaria.

Al respecto McKinsey & Company (2008) señalan que, “La calidad de un sistema educativo se basa en la calidad de sus docentes” (p.15), en este apartado presentan las evidencias que sustentan que docentes con mejor formación tienen mejores desempeños. En nuestro caso la observación y la revisión de documentos institucionales muestran que los docentes que enseñan en primaria no cuentan con formación en matemática, diferente a la relacionada con su experiencia y a la de algunos procesos de autoformación. Sólo un docente tiene formación en esta disciplina. Los docentes involucrados en la propuesta de intervención reconocen que existen debilidades en conocimiento didáctico del Contenido en matemáticas y específicamente en el proceso de Resolución de problemas.

5.2.2. La planeación de clase.

Esta actividad es fundamental en el proceso de enseñanza; de ella depende el éxito o fracaso de la actividad en el aula. Es tal la relevancia de esta acción que el Ministerio de Educación Nacional define el instrumento de planeación (Plan de Clase) como uno de los tres elementos del currículo. En este sentido la UFAP (2007) resalta “En el quehacer docente, la planeación didáctica es la parte medular para llevar a cabo la propuesta de enseñanza del profesor y responder en el cómo implementar dicha propuesta” (p.1).

En relación con esta actividad estructurante de la enseñanza, el acompañamiento en el aula permite afirmar que el 40% de los docentes no presentan evidencias de la planeación de las actividades escolares, ante el cuestionamiento sobre el plan de clase, este grupo de docentes responde: “Hoy no traje el planeador” DCJL1, “La planeación la tengo en el computador” (DCJL2). El 60% de quienes evidencian este ejercicio, presentan formatos que utilizaron en su práctica docente en la Escuela Normal, es decir, formatos de 30 o 40 años atrás (Anexo D), formatos que no responden a los lineamientos establecidos por el MEN y que no comparten los mismos criterios, pues la Institución Educativa no cuenta con un formato unificado para la planeación de actividades en el aula.

Algunos instrumentos centran su desarrollo en los contenidos, como elementos asociados las actividades (talleres de ejercitación) y el referente bibliográfico (Texto escolar), no hay un

objetivo que guíe las acciones de la clase, no permiten identificar los tres momentos de la clase (Exploración y motivación, estructuración y Transferencia o Valoración), no hay evidencia del uso pedagógico de los documentos de referencia (Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje, Mallas de Aprendizaje, Matriz de Referencia y Orientaciones Pedagógicas) y carecen de espacio en el que se pueda evidenciar si los procesos matemáticos diferentes a la ejercitación tendrán lugar en el desarrollo de la clase.

Dada las características del proceso de intervención y con el ánimo de poder evidenciar su impacto, es necesario contar con un instrumento que permita recoger testimonios que apoyen las aseveraciones hechas en la fase de evaluación. Para ello se plantea a los directivos la elaboración concertada de un formato de planeación, en la que concurren los aportes de los docentes, los directivos y el docente tutor y que permita dar cuenta no sólo de la acción formativa de la intervención, sino también de los componentes curriculares establecidos por el MEN y los aspectos propios de la disciplina.

5.2.3. Momento exploratorio y de motivación.

El común de las clases de matemáticas en las que se hizo acompañamiento de aula, es que inician con la revisión de la tarea o trabajo que se dejó en la sesión anterior; esta actividad en un 80% consta de la ejecución de ejercicios que buscan la apropiación de un algoritmo operacional o la memorización de un fórmula que permita el cálculo de los diferentes atributos de los objetos de la matemática o la geometría, esto se manifiesta en relatos como “Niños voy a revisar la tarea de las diez sumas llevando” (JLDC1). Hecho que sólo posibilita el fortalecimiento del proceso de ejercitación matemática. El 15% son trabajos de consulta de definiciones o temáticas relacionadas con los temas trabajados previamente y el 5% restante está relacionado con la resolución de problemas; en la mayoría de los casos copiados literalmente de los textos que siguen los docentes.

Este momento de la clase se caracteriza por la revisión de tareas, en pocos casos la clase de matemática inicia con una actividad motivadora, que se relacione con las actividades que se trabajarán en la clase y que anime o prepare al estudiante para el aprendizaje de los conocimientos a desarrollar. Tampoco involucra saberes previos con que cuenta el grupo de estudiantes y que se deben tener en cuenta para la contextualización de las situaciones a

desarrollar. En ninguno caso se evidencia el uso de la resolución de problemas como proceso para introducir las actividades de la sesión.

Adicionalmente la observación evidencia que el docente no da a conocer el objetivo de aprendizaje a los estudiantes, hace referencia al tema que tratará en la clase, al texto que utilizará y enfatiza en que hay que estudiar porque ese tema se va a evaluar. No menciona la importancia que tiene el aprendizaje de la temática en el desempeño del estudiante, en el fortalecimiento de los aprendizajes previos, ni en el desarrollo de los que le preceden; esta acción impide ver los conocimientos matemáticos como un tejido o secuencia, donde los aprendizajes se relacionan y se complementan.

5.2.4. El desarrollo de la clase.

El segundo momento de la clase también llamado estructuración del trabajo en el aula, en el que se ejecutan las acciones de aprendizaje, se conceptualiza los saberes y se modela situaciones. Etapa en la que se pone a prueba el uso pedagógico de los materiales, las estrategias y modelos pedagógicos que el docente ha sugerido en la planeación, para alcanzar un objetivo de aprendizaje previamente planteado. Presenta las siguientes características:

- Predominio de los dictados, la copia en el tablero y la transcripción, como estrategias para la formalización de conceptos matemáticos relacionados con la temática planteada para la clase; en la mayoría de los casos, conceptos descontextualizados.
- Relevancia de la ejercitación de algoritmos matemáticos, cómo estrategia para la apropiación memorización de conceptos y fórmulas matemáticas.
- Uso esporádico del trabajo en grupo y del trabajo cooperativo como estrategia de enseñanza; cuando se utilizan se hace con la intención de permitir al estudiante un cambio de rutina en la ejecución de la clase y no como una metodología para la enseñanza de las matemáticas.
- Presentación formal de los conceptos matemáticos desde lo abstracto. El docente no permite a los estudiantes oportunidades de construir el concepto o aproximarse a él mediante la exploración de materiales concretos, la posterior vivencia desde lo pictórico y de esta forma llegar a la formalización de ellos desde lo abstracto.
- El uso de la Resolución de problemas en el desarrollo de la clase pasa desapercibido. Tan sólo el 5% de las clases observadas evidencian en su desarrollo la inclusión de este proceso matemático.

Sin embargo, los docentes que plantearon problemas a los estudiantes los tomaron literalmente de los textos, en su desarrollo no se enfatiza en aspectos como el análisis, la ejecución de un plan, el desarrollo de ese plan y la verificación de los resultados, además los registros en los cuadernos de los estudiantes muestran que tampoco se ha orientado un procedimiento para la resolución de problemas matemáticos.

5.2.5. El momento de transferencia o valoración.

En esta fase de la clase se desarrolla la socialización y apropiación de los aprendizajes trabajados por los estudiantes durante toda la actividad, con el fin de constatar el logro del objetivo de aprendizaje. El docente la asume como un espacio para asignar ejercicios que deben realizarse en un tiempo determinado, o como una oportunidad para la asignación de trabajos a tarea al estudiante, para que los desarrolle en casa; tareas que rara vez implican la resolución de problemas matemáticos, dado que al igual que en los otros momentos de la clase, se privilegia el desarrollo de la ejercitación frente a los otros cuatro procesos matemáticos.

5.2.6. La resolución de problemas en la enseñanza de la matemática.

Para comprender el papel que tiene la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática, es necesario saber qué importancia tiene dentro de esta disciplina. Al respecto Halmos (1980), establece:

¿De qué consiste realmente la matemática? De: ¿axiomas?, ¿pruebas?, ¿conceptos?, ¿definiciones?, ¿teorías?, ¿fórmulas?, ¿métodos?... Seguramente, las matemáticas no pueden existir sin estos ingredientes; ellos son esenciales, sin embargo, un punto de vista es que ninguno de ellos está en el corazón del tema, y que la principal razón para la existencia de los matemáticos es para que resuelvan problemas y que, por lo tanto, las matemáticas consisten realmente de problemas y soluciones. Pienso que los problemas son el corazón de las matemáticas y espero que como profesores en el salón de clase, en seminarios, y los libros y artículos que escribamos, enfatizamos más y más en ellos. (p.17)

Ahora bien, si los problemas y sus soluciones ocupan el corazón de la matemática, sería consecuente pensar que la resolución de problemas ocupe también el corazón de su enseñanza. Al respecto Pólya (1992) refiere:

Un profesor de matemática tiene una gran oportunidad. Si dedica su tiempo a ejercitar a sus alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos su interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero, si por el contrario, pone a prueba la curiosidad de sus alumnos planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos, y les ayuda a resolverlos por medio de

preguntas estimulantes, podrá despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello. (p.5)

Sin embargo, la realidad del aula es diferente: En ninguno de los momentos de la clase la resolución de problemas tiene el papel protagónico, su lugar lo ocupa la ejercitación. Las causas por las cuales el docente quita del corazón de la enseñanza de las matemáticas a la resolución de problemas son diversas, entre ellas pueden encontrarse:

Debilidades disciplinares relacionadas con este proceso. En los pocos casos en que los docentes de la Institución Educativa trabajan la resolución de problemas, utilizan un proceso de tres etapas, así se evidencia en los diarios de campo “Niños recuerden que para resolver el problema, hacemos la casita de las tres piezas: una para el Raciocinio, otra para la Operación y Otra para la respuesta” (DC3YL35), aquí las “Piezas” (etapas) se desarrollan de la siguiente manera: La primera se trata exclusivamente de identificar la operación que permite encontrar el resultado. En la segunda denominada operación, el estudiante ejecuta la operación que identificó en la etapa anterior. Y en la tercera etapa, el estudiante escribe la respuesta. Al respecto es importante resaltar que no se evidencia aspectos fundamentales del proceso de resolución de problemas, como la identificación de datos, de incógnitas, la elaboración de un plan para resolver la situación, el análisis y la verificación de los resultados, entre otros.

Influencia de los textos que tradicionalmente usan los docentes. Los textos utilizados en su mayoría involucran la resolución de problemas en las partes finales de las unidades temáticas, hecho que motiva a los docentes a dejar la actividad resolutoria para el final de la clase, o como actividad para desarrollar fuera de ella.

Dificultades en la formulación de problemas. Existe una fuerte tendencia entre los docentes a colocar problemas matemáticos tal y como se encuentran en los textos, situaciones de otros espacios que no se contextualizan y que, al presentarse de esa forma a los estudiantes, no despiertan en ellos el interés por resolverlos. En los pocos intentos que los docentes hacen por proponer sus problemas, los saturan de información, de tal suerte que el estudiante se pierde en la lectura, se le dificulta la interpretación del problema y en consecuencia su posterior ejecución. Esta situación se debe a que el docente no domina los aspectos teóricos generales de un problema y por tal motivo se extiende en otros detalles que desvían la intensidad de la situación problema.

Temor por no poder resolver algún problema. La llegada de los nuevos textos donados por el Programa Todos a Aprender “*Matemáticas PREST*” permite evidenciar que los docentes omitían ciertos centros de aprendizaje, por temor a los problemas que en ellos se plantean. La forma de resolverlos no necesariamente incluía la identificación de una operación, proponía elaboración de un plan. Las situaciones generaban varios resultados, todos correctos. Las condiciones de las situaciones permitían variados caminos para llegar a la solución, entre otros aspectos que se salían de la manea rutinaria de trabajar matemáticas. Estas situaciones generaron rechazo por este tipo de textos, motivado por el temor a no poder resolver los problemas ante los estudiantes.

El proceso de resolución de problemas se toma como una estrategia para preparar a los estudiantes para las pruebas externas, así lo manifiestan los docentes al indagarles respecto del ¿Pará que utilizan los problemas? “Utilizo los problemas para preparar a los niños para las pruebas Saber y Supérate” (C3CO5). Esta consideración por parte de los docentes frente al proceso de resolución de problemas lo desliga de la enseñanza de la matemática, a tal punto que en algunos casos, los docentes dejan los problemas exclusivamente para cuando se vaya a preparar a los estudiantes para la presentación de las pruebas externas.

Problemas Rutinarios en la enseñanza de las matemáticas. Se rescata esta tipología de problemas como un aspecto relevante, pues su uso en la enseñanza de la matemática cuando se involucra la resolución de problemas es frecuente. El docente siempre involucra problemas que tienen respuesta única, una forma casi que inmediata de resolverlos y todos los datos son necesarios y están en el enunciado de la situación planteada. No se incluye en la enseñanza de las matemáticas problemas no rutinarios, porque, como indica el relato “este tipo de problemas son más fáciles para calificar, porque tienen una sola solución” DC5YL38.

La enseñanza de las operaciones básicas. Esta actividad parte de la conceptualización, en algunos casos se experimenta desde lo pictórico y en pocos casos parte del trabajo con el material concreto, con regularidad el docente enfrenta al estudiante directamente con el concepto de operación desde lo simbólico sin permitirle explorar los dos momentos preliminares. El uso de la resolución de problemas en este proceso no es frecuente; cuando se involucra se utiliza un solo tipo de problemas (en las situaciones aditivas se recurre a los problemas de combinación, descuidando los problemas de transformación, de comparación y de igualación. En las

situaciones multiplicativas se recurre exclusivamente a los problemas de sumas repetidas, dejando de lado los problemas de razón, comparación, combinación y conversión). Esto conduce a que el desarrollo del concepto de operaciones presente debilidades y que al estudiante se le dificulte relacionar algunas situaciones con las operaciones respectivas.

5.2.7. El concepto de problema según los docentes.

Tener en cuenta la definición que los docentes tienen acerca de un problema matemático ayuda a determinar desde qué etapa se debe empezar a fortalecer el proceso de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. Al indagar sobre este aspecto, los docentes respondieron de la siguiente forma: 26 de los 30 docentes consultados mediante cuestionario estructurado, basan su afirmación en que los problemas son situaciones que se resuelven utilizando las cuatro operaciones básicas, que tienen respuesta única, que son situaciones que ayudan a los estudiantes a resolver los problemas de la vida, que tratan del manejo de los números naturales. Los restantes señalan que los problemas son situaciones que pueden tener varias formas de resolverse y que pueden generar varias soluciones. Ningún docente hace referencia a que un problema puede no tener solución. Este hallazgo permite establecer que la intervención debe tener en cuenta el aspecto disciplinar de la resolución de problemas desde el significado mismo de problema.

5.2.8. Tipos de problemas según los docentes.

Con intención similar a la considerada al indagar sobre el concepto de problema, se da a los docentes la oportunidad de expresar que tipos de problemas utilizan en la enseñanza de la matemática. La respuesta a este cuestionamiento muestra que, de 34 docentes, 29 utilizan problemas de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, problemas geométricos, lógicos, de azar y problemas cotidianos o de la vida diaria. Los docentes restantes utilizan problemas rutinarios, no rutinarios, de comparación y combinación. Este resultado manifiesta la necesidad de fortalecer el conocimiento disciplinar relacionado con la tipología de problemas a los que puede recurrir el docente en la enseñanza de la matemática.

5.2.9. Para qué utiliza los problemas en la enseñanza de las matemáticas.

Buscando descubrir el uso pedagógico que los docentes hacen de los problemas, se encuentra que 32 de los 34 docentes utilizan los problemas para preparar a los niños para que resuelvan los problemas de las pruebas o de la vida diaria, para que aprendan las cuatro operaciones básicas y para que repasen los conocimientos. Los 2 restantes, los utilizan como estrategia para la aplicación de los contenidos matemáticos trabajados durante la clase, para la modelación de situaciones y como elementos que ayudan a fortalecer el razonamiento lógico.

5.2.10. Qué le gustaría aprender sobre resolución de problemas.

Ante este cuestionamiento, los docentes manifiestan que les gustaría aprender aspectos relacionados con la estructura de los problemas, estrategias para formular problemas, tipos de problema para enseñar las operaciones básicas, estrategias que permitan resolver los problemas de forma más fácil y que consideraciones especiales deben tenerse en cuenta en el momento de contextualizar un problema, para que no pierda la estructura y su intensidad. Con la presentación de esta particularidad, se cierra la el ejercicio de categorización y se concluye la fase de diagnóstico; la cual sirve de base para la ejecución de la siguiente fase de la estrategia

5.3. Fase de Formación Pedagógica

Posterior al ejercicio de caracterización y considerando el análisis de la información recopilada en el diagnóstico, se inicia la segunda fase de la estrategia, en ella se diseñan las guías para los docentes de primaria relacionadas con la Resolución de problemas matemáticos y se desarrolla el fortalecimiento disciplinar y pedagógico, con el uso de estrategias para para la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas.

Para el desarrollo de las guías de formación docente, se consideran las realidades descritas en la primera fase, se selecciona un conjunto de saberes que se organiza en un documento o cartilla (Anexo A) que constituye el referente teórico para la formación de los docentes de primaria y se deja como material de consulta tanto para los docentes interesados en este proceso, como para otros investigadores en esta línea de educación matemática. Este documento guía está conformado por las siguientes temáticas:

Procesos Matemáticos:

- ✓ Resolución de problemas
- ✓ Razonamiento matemático
- ✓ Comunicación matemática
- ✓ Modelación matemática
- ✓ Ejercitación matemática

Los problemas en Matemáticas:

- ✓ Definición de problema matemático
- ✓ Componentes de un problema
- ✓ Estrategias de resolución de problemas Según George Pólya y Miguel de Guzmán.

Clasificación de problemas:

- ✓ Problemas y Ejercicios
- ✓ Problemas Rutinarios
- ✓ Problemas no Rutinarios.

La Resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas:

- ✓ Los problemas y en las etapas de la clase.
- ✓ Contextualización de problemas.
- ✓ Formulación de problemas.
- ✓ Resolución de problemas y estrategia Concreto, Pictórico y Simbólico.

Los problemas en la enseñanza de las operaciones básicas.

Problemas Aditivos.

- ✓ Problemas de Transformación o Cambio
- ✓ Problemas de Comparación
- ✓ Problemas de Composición o combinación

Problemas Multiplicativos

- ✓ Problemas de Razón 7 Isomorfismo de medidas / Proporcionalidad Directa Simple
- ✓ Problemas de Combinación / Producto Cartesiano / Producto de medidas
- ✓ Problemas de Comparación / Factor Multiplicante
- ✓ Problemas de Conversión / Proporcionalidad Compuesta.

Diseñada la cartilla, se inicia la acción formativa de los docentes de primaria, mediante la ejecución del acompañamiento en el aula y las Sesiones de Trabajo Situado (STS). En estas se fortalece el conocimiento didáctico del contenido del proceso de resolución de problemas a partir

del aspecto disciplinar relacionado anteriormente y del aspecto didáctico con la socialización estrategias para la enseñanza de las matemáticas desde la resolución de problemas. La ejecución de cada sesión de trabajo situado se realiza en un tiempo de tres horas, bajo la metodología de Trabajo cooperativo y con la estrategia didáctica “CPA (Concreto Pictórico Abstracto). En esta segunda fase de la estrategia se ejecutan cuatro STS, como indica el siguiente cuadro.

Tabla 2: Cronograma de formaciones.

Nº	Actividad	Mes
1	Procesos Matemáticos	Abril
2	Los problemas en matemáticas	Mayo
3	Clasificación de los problemas matemáticos	Julio
4	La Resolución de Problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas.	Agosto

5.3.1. Primera sesión de trabajo situado: Procesos matemáticos.

A fin de tener un asidero que facilite la formación de los docentes en resolución de problemas, se inicia esta fase con el análisis de la relevancia que tienen los procesos matemáticos en los documentos de referencia; específicamente en los Lineamientos curriculares, los Estándares Básicos de Competencias y matrices de referencia (Anexo I). Se involucran estos referentes en atención a que ellos tienen por objeto guiar el proceso educativo y orientar la elaboración, actualización y el seguimiento curricular, como lo señala El MEN (2006):

El propósito de este documento es el ser posibilitador, promotor y orientador de los procesos curriculares que viven las instituciones. También es deseable que en las facultades de educación y en las normales sea objeto de estudio y provocador de debates y grupos de estudio que favorezcan la formación de educadores matemáticos. (p.5)

Se toma este referente para encausar la formación docente en la Resolución de problemas, en apoyo con los Estándares curriculares y las matrices de referencia. Las actividades programadas para la formación (STS, Mesa de expertos y el fortalecimiento positivo) se centran gradualmente en el proceso de resolución de problemas.

Ilustración 1. Jornada de formación en Documentos de referencia



La jornada se trabaja bajo a metodología de trabajo cooperativo; en grupos de cinco docentes, partiendo del reconocimiento de los saberes que ellos tienen al respecto. Se establecen las fortalezas y oportunidades de mejora que sobre la temática presenta el colectivo de maestros. Posteriormente se ejecutan acciones de exploración, reconocimiento y aplicación de los procesos matemáticos en situaciones de aula, se socializa el trabajo de cada grupo y bajo la estrategia de refuerzo positivo se valoran sus aportes.

Como compromisos por parte de los docentes, se establece utilizar pedagógicamente los aspectos trabajados en la Sesión, evidenciar las acciones en los instrumentos de planeación y en la ejecución de las clases. El tutor por su parte ha de realizar el seguimiento al uso pedagógico de los aspectos disciplinares y metodológicos compartidos en la jornada de formación y debe promover la concertación de un instrumento de planeación de clases, con los docentes y los directivos.

La jornada permite al docente reflexionar acerca de la importancia que le asignan los documentos de referencia al proceso de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, contrastarlo con el uso pedagógico que de él hace cada docente en los diferentes momentos de la clase. Este escenario también permite, reconocer la estructura y los elementos de la matriz de referencia, la relevancia que tiene el proceso de resolución de problemas en la estructura de las pruebas externas y generar preocupación en el docente frente a la apropiación

de los documentos de referencia, los procesos matemáticos y su uso pedagógico en el aula de clases. Estas preocupaciones configuran la temática que se trabaja en la siguiente STS; enfatizando en el proceso de Resolución de problemas.

5.3.2. Segunda sesión de trabajo situado: Los problemas en matemáticas.

Ilustración 2. Formación en Problemas Matemáticos.



El desarrollo de esta STS (Anexo J) tiene como objetivo retomar el ideario que los docentes de primaria tienen respecto del concepto de problema matemático, sus componentes y los procesos que utilizan para resolverlos; contrastarlos y fortalecerlos con las definiciones de teóricos como George Pólya, Miguel de Guzmán, Krulik, Checa, Shonfeld, Vita y Callejo. Se evalúa la conveniencia de resignificar las concepciones de los docentes y la pertinencia de llevarlas a la enseñanza de las matemáticas. Finalmente se establecen compromisos y se determinan las conclusiones relacionadas con el desarrollo de la STS.

Para conocer las concepciones previas que manejan los docentes respecto al concepto de problema, su estructura, los procesos de resolución y el uso pedagógico que hace de ellos, se utiliza la técnica del cuestionario con preguntas abiertas. Recogida esta información se expone la siguiente teoría:

- Concepto de problema. Desde la perspectiva de los teóricos citados.
- Estructura de un problema: Desde la óptica de George Pólya y Miguel de Guzmán.

- Como resolver un problema: Desde la mirada de George Pólya, Alan shonfeld y Santos Trigo.
- Aspectos para tener en cuenta en la resolución de problemas: Las Heurísticas, el control y las creencias, desde las concepciones de Pólya y Shonfeld.

La apropiación del cuerpo teórico expuesto se hace mediante un trabajo práctico con los docentes en procura de establecer la pertinencia y el análisis de los procesos orientados por los diferentes autores, analizar las fortalezas que ellos poseen, determinar las similitudes y las diferencias entre estos procesos y la concepción propia de los docentes y precisar los requerimientos de cada proceso para su inserción en las actividades de clase.

A continuación, se establece con los docentes el compromiso de incluir los aspectos teóricos y aplicar los procesos trabajados en la STS, en la enseñanza de las matemáticas, evidenciar su apropiación en los planeadores y en el desarrollo de la clase. De igual forma el tutor se compromete a favorecer el proceso de apropiación desde los acompañamientos en el aula. En atención a las particularidades de los procesos expuestos por los autores y especialmente a las condiciones planteadas en las heurísticas, se plantea para la siguiente sesión fortalecer disciplinar y pedagógicamente la clasificación de los problemas.

5.3.3. Tercera sesión de trabajo situado: Clasificación de los problemas matemáticos.

Ilustración 3. Formación en clasificación de problemas matemáticos.



El tercer encuentro colectivo con los docentes (Anexo K) tiene como propósito fortalecer el Conocimiento didáctico del contenido relacionado con la clasificación de los problemas matemáticos. La sesión se trabaja con la metodología de trabajo cooperativo, el refuerzo positivo e involucra el uso de materiales donados por el programa todos a aprender y los materiales liberados de las pruebas SABER, Supérate y Aprendamos, de los años 2014 y 2015.

Con el propósito de darle importancia al conocimiento que tienen los docentes respecto de la temática que se involucra en la STS, la actividad inicia con la exploración de los conceptos previos; para ello los grupos deben responder a la pregunta ¿Qué tipos de problemas matemáticos conozco? Y ¿Qué tipo de problemas matemáticos propongo a mis estudiantes?, las ideas presentadas por los docentes son escritas en carteleras, ubicadas en la pared y conocidas por todos los participantes mediante la ejecución de la “marcha muda”. Se determinan los diferentes tipos de problemas que conocen los docentes, se organizan de acuerdo con la frecuencia que presente cada tipo de problema; identificando con esto en que aspectos es necesario profundizar en la fundamentación teórica. La actividad establece que el 85% de los docentes conocen y utilizan problemas de suma, resta, multiplicación, división y geométricos. El 15% restante conoce y utiliza en la enseñanza de las matemáticas problemas Rutinarios y no rutinarios.

Reconocido el conocimiento previo de los docentes y utilizando como referente teórico la visión del MEN en los Lineamientos curriculares y el pensamiento de George polya, se expone la siguiente teoría: Tipos de problemas (Problemas y Ejercicios, Problemas rutinarios, Problemas no rutinarios, Problemas en situaciones aditivas y Problemas para situaciones multiplicativas)

La exposición teórica genera discusión e inquietud en los participantes, toda vez que se convierte en un foco generador de interrogantes como: ¿estoy trabajando realmente problemas con mis estudiantes?, ¿Qué tipo de problemas estoy priorizando?, ¿El trabajo que realizo lleva a que sólo trabaje un proceso matemático?, ¿A qué tipo de problemas se enfrentan los estudiantes cuando presentan pruebas?, ¿Los estoy preparando para resolver esos problemas?, etc.

Con la intención de profundizar y apropiar la teoría expuesta y coyunturalmente buscando responder algunos de estos interrogantes, se plantea un ejercicio práctico en el que los grupos de docentes exploran problemas tomados de las pruebas liberadas, de los materiales donados por el

Programa Todos a Aprender, de otros textos que tradicionalmente utilizan en la enseñanza de las matemáticas y los clasifican en rutinarios y no rutinarios; exponiendo los aspectos que hacen que cada uno de ellos se clasifique como tal. El trabajo ejecutado por cada grupo es socializado y sometido a la opinión del grupo bajo la estrategia de refuerzo positivo, para establecer los aciertos y desatinos de la actividad realizada. Posteriormente se plantea a cada grupo una actividad de aula y se orienta que formule un problema rutinario y un problema no rutinario para introducir la situación, para el desarrollo o para su evaluación.

La ejecución de esta STS da paso a la reflexión sobre los interrogantes formulados en su ejecución, la importancia que tiene el conocimiento disciplinar de la tipología de problemas en la enseñanza de las matemáticas, la necesidad de formación y autoformación en este campo de las matemáticas, la pertinencia de estos encuentros del colectivo de docentes, la necesidad de apropiación de los documentos de referencia (especialmente los Lineamientos Curriculares), el cuestionamiento frente al uso de problemas que tienen solución única, el temor a proponer problemas con varias soluciones, y su influencia en la escogencia y uso de textos, tal como lo expresa un docente afirmando “No utilicé los problemas de la página 29 y 30, del texto, porque los problemas tienen varias respuestas y los estudiante se confunden” (DC5YL41). Alimentados con la teoría expuesta en la sesión y la reflexión del trabajo del docente en el aula, se avizora la necesidad de ¿cómo hacer efectivo el fortalecimiento disciplinar en el trabajo de aula?, para ello se propone entonces el desarrollo de la siguiente STS.

5.3.4. Cuarta sesión de trabajo situado: La Resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas.

Ilustración 4. Formación en Resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas.



Es fundamental fortalecer el conocimiento disciplinar relacionado con el proceso de resolución de problemas, pero este debe complementarse con la aplicación de estrategias para la enseñanza de las matemáticas, por eso se plantea como objetivo de esta sesión la socialización de estrategias relacionadas con la resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas; en las que se involucra cuatro referentes: Los problemas en las etapas de la clase, Contextualización de problemas. Formulación de problemas y Resolución de problemas desde la estrategia Concreto, Pictórico y Simbólico (CPA) (Anexo L).

Los problemas y las etapas de la clase. Este referente considera la importancia que tiene la inclusión del proceso de resolución de problemas en la planeación, el desarrollo, la transferencia y el cierre de la clase. Al respecto, el MEN (2015) sugiere que la planeación de las clases se haga desde la ejecución de secuencias didácticas, resaltando que:

La secuencia didáctica que se presenta en estas guías está estrechamente ligada al enfoque de resolución de problemas descrito por Pólya (Polya,28), que consta de cuatro fases: Comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva. Estas etapas constituyen la estructura de las guías que dirigen la ejecución de la clase. (p.6)

Esta consideración del MEN implica que tanto la planeación, como los demás momentos de la clase se desarrollen de forma similar a la estructura de resolución de problemas expuesta por George Polya, acción que le da al proceso de resolución de problemas un papel relevante en la enseñanza de las matemáticas; de ahí la importancia de fortalecer este proceso matemático en los docentes de primaria, pues además de actuar en el mismo sentido que indican los referentes curriculares y las experiencias exitosas en enseñanza de matemáticas a nivel mundial, se está promoviendo el uso adecuado de los materiales donados por el MEN a través del Programa Todos a Aprender. Sabiendo entonces que el proceso matemático en mención transversaliza el desarrollo de la actividad en el aula, es indispensable presentar al estudiante problemas contextualizados, para darle mayor significancia a los aprendizajes del estudiante.

La contextualización de los problemas. Este referente busca dotar de significancia el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en tanto que relaciona esta disciplina, con otras y con las realidades del contexto. En relación con lo anterior, El comité Latinoamericano de Matemáticas Educativa (2012) afirma que la enseñanza de la matemática mediante situaciones contextualizadas,

Se caracteriza por presentar conocimientos integrados a los alumnos a través de una situación problema de otras disciplinas, cuya característica principal es que se trata de problemas reales del área e estudio del alumno. La matemática en contexto toma el problema, lo interpreta, lo resuelve e interpreta en el mundo de la disciplina y el contexto. (p.832)

La aseveración sugiere que la presentación de una situación problema al estudiante ha de ser objeto de análisis previo por parte del docente, fase en la cual se articula con el lenguaje, las situaciones del entorno y los intereses de los estudiantes. Sin decir con esto que no podamos retar a los estudiantes a resolver problemas que involucren situaciones globales o de otros contextos; pues de no hacerlo se estaría limitando su universo de desempeños y sería contraproducente en el momento de enfrentarse a resolver problemas en un contexto de pruebas externas.

La cuarta fase de la estrategia culmina con la reflexión de las estrategias socializadas, centrándose en la discusión de la descontextualización de los textos escolares. Los docentes asumen el compromiso de utilizar pedagógicamente las estrategias socializadas en la sesión, evidenciarlo en los planeadores de clase y permitir los acompañamientos pedagógicos del docente tutor, a fin de recoger evidencias que permitan establecer el impacto de la acción formativa.

5.4. Fase de Seguimiento a la Estrategia

Ilustración 5. Acompañamiento docente.



“Enseñar es, tal vez, la actividad más compleja, retadora, demandante, aterradora y llena de matices que nuestra especie se ha inventado... La única vez que un médico posiblemente se

enfrentaría a una situación de una complejidad comparable a la docencia sería en la sala de emergencias de un hospital durante un desastre natural.” Lee Shulman.

Hacer seguimiento a la estrategia implica moverse en escenario donde se vive la enseñanza. Tal como lo expresa Shulman, esta actividad exige preparación adecuada y saber actuar con sensatez incluso en los momentos desesperados. De esta forma tendremos como premisa para esta fase, la acción planeada, el sustento teórico y la intervención con prudencia y humildad. El seguimiento se realiza desde la metodología de acompañamiento docente, entendido desde la perspectiva de Zulantav (2012), como:

(...) la acción de trabajo compartido entre el profesor de aula u otro profesional, quien asume el rol de colaborador puede ser un docente par, directivo, técnico u otro profesional especialista. En equipo, diagnostican prácticas docentes, toman decisiones, realizan clases, evalúan aprendizajes, se autoevalúan, preparan clases juntos, etc.

Que busca determinar el nivel de apropiación de los aspectos disciplinares y pedagógicos socializados en la fase de formación docentes, permite la verificación de los compromisos establecidos en las diferentes STS y posibilita espacios para la reflexión de la enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas; desde la perspectiva de los autores trabajados, los fundamentos disciplinares compartidos, las estrategias socializadas y el uso de los instrumentos concertados con el colectivo de docentes de primaria de la Institución educativa.

El acompañamiento docente consta de tres momentos: La planeación de las actividades, El acompañamiento en el aula y la reflexión entre pares sobre la ejecución del mismo. El primero de ellos se realiza de forma conjunta entre el docente y el tutor, en él se utiliza el formato de planeación concertado en la segunda fase de la estrategia (anexo E). Este momento involucra el uso pedagógico de los referentes curriculares, los materiales educativos las estrategias socializadas en las STS, los resultados de las pruebas y el marco profesoral para la buena enseñanza. El segundo momento, se realiza de manera concertada con el docente en procura del fortalecimiento de la práctica de aula y en particular de las relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, se apoya en la técnica de observación participante y en la revisión de documentos (cuadernos de los estudiantes y formatos de planeación de clases) y permite identificar las fortalezas y las oportunidades de mejora, tanto pedagógicas como disciplinares, relacionadas con la resolución de problemas, en la enseñanza de las matemáticas. En el tercer momento se dialoga

con el docente respecto de las fortalezas y oportunidades de mejora evidenciados en la planeación y en la ejecución de la clase. Este, es un momento de aprendizaje mutuo y permite establecer compromisos en procura del mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas.

El acompañamiento docente involucra, aparte del diario de campo, el uso de un formato en el que se registran los aspectos relevantes de los tres momentos (Anexo F); en relación con las categorías axiales y emergentes, establecidas en la fase de diagnóstico, se toma nota de los compromisos, de las justificaciones o factores que potencien o impidan su cumplimiento. El desarrollo de esta actividad se ejecuta desde la confianza y el respeto con el docente acompañado, garantizando que la intención de este proceso sólo busca la reflexión de las prácticas de aula en el marco de la estrategia de intervención y la recolección de información que contribuya al establecimiento del impacto generado con la aplicación de la estrategia; respetando la autonomía del maestro en la escuela y en ningún caso se toma como referente para algún tipo de evaluación del profesorado.

5.5. Evaluación de la Estrategia

Teniendo en cuenta la información recopilada en la fase de seguimiento y las categorías axiales y emergentes expuestas en la fase de diagnóstico, se analiza y evalúa el impacto generado por la aplicación de la estrategia, teniendo como insumos las producciones realizadas por los docentes (Anexo G), los formatos diseñados y concertados con ellos, los cuadernos de clase y el diario de campo. Todas estas evidencias contrastadas con la teoría y la situación inicial presentada en la fase de diagnóstico.

La ejecución de la propuesta “Formando Problemas”, que surge de la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas, mediante la formación docente relacionada con el proceso matemático de resolución de problemas; desde lo disciplinar y desde el uso pedagógico de estrategias para la enseñanza de las matemáticas, muestra como los docentes se interesan más por el uso pedagógico de este proceso matemático en la enseñanza de esta disciplina. Esta mejora se evidencia en el uso de los formatos de planeación, en los diarios de campo resultantes del acompañamiento en aula, en los cuadernos de trabajo y en el uso de los textos Prest, cuya estructura corresponde a secuencias didácticas relacionadas con las cuatro fases de George Pólya para la resolución de problemas.

La fase de diagnóstico dentro del desarrollo de la estrategia es catalogada como una fase incluyente, en tanto que involucra al 100% de los docentes de primaria, en todas las actividades realizadas; de esta forma permite tener en cuenta los conocimientos previos y el pensamiento de la totalidad de docentes y determinar oportunidades de mejora y fortalezas, caracterizar la enseñanza de la matemática mediante la estrategia de resolución de problemas, de la manera más cercana a la realidad. Se califica como una fase constructiva en atención a que proporciona los insumos necesarios para el desarrollo de las fases que le siguen, permite la elaboración concertada de formatos para el fortalecimiento de la planeación y también porque direcciona la elaboración de una cartilla de consulta en temas relacionados con la resolución de problemas (Anexo A). Es confiable, pues desde las evidencias relacionadas en los informes de ejecución de las STS y acompañamiento docente (Anexo H), junto con los relatos de los participantes, se da testimonio de la veracidad en la ejecución de las actividades y en tanto que su desarrollo incluye el uso de teorías soportadas bibliográficamente y de procedimientos acordes con el tipo de investigación en el que la propuesta se inscribe.

En este orden de ideas, la ejecución de la segunda fase que en sus albores considera la elaboración de la cartilla, se presenta como una acción académica pertinente, pues ella se deriva de la necesidad de formación docentes reconocida por ellos. Está soportada por las experiencias significativas relacionadas con la enseñanza de las matemáticas y en ella se plasma el pensamiento de los teóricos que durante años han elaborado conocimientos enriquecedores de la matemática, su enseñanza y aprendizaje. La ejecución de la acción formativa también comparte esta naturaleza pertinente; su norte está marcado por las necesidades contextuales percibidas en el diagnóstico y por las necesidades globales extrapoladas del análisis teórico de los referentes nacionales y mundiales en enseñanza de la matemática. Es de corte académico por estar validada por procedimientos propios de la investigación acción y por teóricos reconocidos entre la sociedad académica. Presenta un matiz transformador en el sentido que motiva a los docentes y al tutor hacia la mejora constante de su práctica educativa; los docentes ven en esta acción formativa una oportunidad para fortalecer el conocimiento didáctico del contenido relacionado con la disciplina que mayores dificultades presenta para su enseñanza y aprendizaje.

Con esta misma perspectiva se analiza el seguimiento a la propuesta. Esta acción evaluativa permite determinar que el proceso de seguimiento a la estrategia está edificado sobre el valor de

la honestidad, la confianza y el respeto como valores que garantizan la ejecución de la observación participante en la condición más real posible. Es de carácter edificante, pues utiliza el diálogo, la reflexión y la identificación de fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso. Es de calidad por involucrar referentes que a nivel global permiten el desarrollo de las competencias propias del docente, y de las instituciones. Y es pertinente en tanto que su desarrollo aporta información para establecer el impacto generado por la aplicación de la estrategia, libre del condicionamiento de los procesos.

Complementa esta fase de evaluación, el análisis de las categorías emergentes; desde las situaciones encontradas en la fase de diagnóstico, la realidad observada en los acompañamientos pedagógicos en la fase de seguimiento y desde los referentes teóricos que dan sustento académico a la propuesta de intervención. Este análisis da cuenta del impacto generado por la aplicación de la estrategia y responde el interrogante que formula el problema de intervención.

5.5.1. Resolución de problemas una oportunidad para fomentar independencia y la autonomía.

Los retos a los que se enfrentan los docentes del siglo XXI son diversos, entre ellos encontramos el desarrollo de habilidades para la inclusión de las nuevas tecnologías en las prácticas de aula, la generación de ambientes de aprendizaje significativos para los estudiantes, en medio de contextos culturales y sociales que promueven valores que están en contravía de los que la escuela promulga, garantizar la educación para todos los estudiantes en grupos escolares con un elevado número de participantes, deben también procurar desarrollar competencias en grupos heterogéneos de estudiantes, etc. Cada uno de estos retos implica que el docente cultive en él y sus estudiantes la autonomía y la independencia, como valores que contribuyan al cumplimiento de estos desafíos a los que las exigencias de los sistemas políticos y educativos los enfrentan. Al respecto Barbarin & Wasik , 2009 afirman:

En el ámbito educativo, la capacidad de trabajar de forma autónoma, de entender y cumplir las normas, de compartir o ser capaz de respetar turnos, son especialmente importantes para lograr una correcta adaptación. (...) los niños que mostraban una mejor capacidad de auto-regulación, obtenían mejores resultados en pruebas de lengua y matemáticas, se adaptaban mejor a las rutinas y normas de la escuela y formaban relaciones más sólidas y positivas tanto con los compañeros como con los profesores. (p.2)

Esta autonomía no se desarrolla sin posibilitarle a los estudiantes situaciones en las que tengan que decidir, dialogar, interrelacionar, desarrollar habilidades que aumentan sus propias expectativas, la autoestima, la confianza, y además contribuyen al desarrollo del aprendizaje significativo. De ahí que el docente ha de dirigir sus esfuerzos al desarrollo de estas habilidades; de no hacerlo, se propicia el surgimiento de situaciones de dependencia del estudiante frente a la opinión del otro; esta situación se manifiesta en momentos como el siguiente: “Profesora, dígame si voy bien, la docente responde, espere un momento que le estoy explicando a Carlos” (DC5YL18). Estas expresiones son comunes en esta fase de diagnóstico, los niños indagan sobre la operación que deben hacer, sobre la efectividad del desarrollo del algoritmo, si esa fue la respuesta, incluso si se pueden hacer el cuadro de resolución de problemas de forma horizontal. Esto en el caso de los estudiantes.

En el caso de los docentes, el fortalecimiento de la autonomía frente al desarrollo de las actividades en el aula debe ser tal, que permita el abandono de ciertos tipos de texto, que convierten al docente en un medio de salida para la teoría que estos contienen; viene al caso considerar relatos como “profesor, por qué saca fotocopias de talleres si los textos que dio el programa para cada niño traen problemas que contemplan el aprendizaje trabajado. Responde el docente, porque son complicados y además ya le tengo el tiro a este texto, ya llevo tres años trabajándolo y me parece muy bueno” (DC8YL23). Es necesario lograr romper esta barrera que coarta el desempeño del docente; hacerlo permite entre otras cosas, acercar al estudiante mediante el ejemplo al valor de la autonomía.

Ahora bien, la aplicación de la estrategia permite fortalecer la autonomía tanto en los estudiantes como en los docentes; la observación participante y el acompañamiento docente, aportan evidencias que lo manifiestan: en el primer caso, las actividades inherentes al proceso de resolución de problemas hacen que el estudiante sea capaz de reflexionar sobre los resultados que obtiene, los verifique o los compare con sus compañeros y mediante el diálogo los valide o descubra donde está la falla y la corrija. En segundo caso, la apropiación de los referentes teóricos expuestos en la fase de formación y la aplicación de las estrategias sugeridas, permiten que el docente asuma con seguridad la enseñanza de las temáticas y el uso de cualquier texto. A continuación, se muestra cómo se fortalece la autonomía de estos dos actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, desde tres aspectos:

5.5.1.1. Conocimiento disciplinar en resolución de problemas.

Ilustración 6. Actividad de reflexión sobre la apropiación de los referentes disciplinares.



Frases como: “Para enseñar bien no basta con conocer la disciplina”, “No siempre el que más sabe es el que mejor enseña”, entre otras se encuentran en varios contextos. Lo que no es común encontrar es frases como: quién menos conoce la disciplina es el que mejor enseña, o el que menos sabe es el que mejor enseña. Pues bien, esta discusión nos aproxima a considerar que en el proceso de enseñanza si bien, el conocimiento de la disciplina no garantiza su enseñanza, el desconocimiento disciplinar si puede garantizar fracaso en el proceso de enseñanza. El conocimiento de la disciplina es importante en el proceso de enseñanza, Shulman (1999) “Tanto el conocimiento de la disciplina como el conocimiento de los fundamentos psicopedagógicos tienen mucho que aportar a la mejora de la práctica de la enseñanza de una materia escolar concreta. (p.3). analizando este binomio planteado por Shulman, se encuentra respuesta a las situaciones halladas en el diagnóstico, específicamente las relacionadas con los desempeños bajos en resolución de problemas por parte de los estudiantes y el privilegio de otros procesos frente a la resolución de problemas, por parte del maestro en la enseñanza de las Matemáticas. Esto en parte se debe a qué el docente de primaria desconoce aspectos disciplinares de la resolución de problemas, Peña (2015) lo menciona expresando que:

Desde la experiencia docente del autor en la institución se observa que en la sección primaria existen factores que pueden incidir en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, como son: los de naturaleza conceptual, ya que el maestro por lo general no posee la formación disciplinar en matemáticas. (p.37)

En atención a esta necesidad de formación, la estrategia fortalece el aspecto disciplinar relacionado con la resolución de problemas en los maestros de primaria, mediante el desarrollo de las STS. La apropiación y aplicación del conocimiento visto en estas sesiones, le da a la enseñanza de la matemática un horizonte más amplio en el que el docente se desempeña con mayor libertad; en tanto que tiene más opciones para enseñar a los estudiantes. Conocer la estructura de los problemas, los elementos que los conforman, las diferentes clasificaciones, las tipologías específicas para el aprendizaje de las operaciones básicas, las estrategias para la resolución, las heurísticas que fortalecen el proceso de resolución y otras características, abren un universo de opciones que antes no era posible. Este aspecto, le permite al docente proponer diferentes problemas, formular problemas para plantearle a los estudiantes y/o, contextualizar los de los textos. Es en este momento posterior a la apropiación del conocimiento disciplinar del proceso de Resolución de problemas, cuando el docente se aparta del texto tradicional y se libera de estar respondiendo numerosos interrogantes de sus estudiantes; interrogantes que ya el mismo estudiante se responde o busca respuesta en el diálogo constructivo. El sustento disciplinar abre paso al uso de la resolución de problemas como estrategia para la enseñanza de la matemática.

5.5.1.2. La Resolución de problemas en el aula de clases.

Ilustración 7. Docentes aplicando la estrategia de resolución de problemas.



Los albores de la intervención dejan ver la ausencia del proceso de resolución de problemas en las prácticas de aula correspondientes a la enseñanza de las matemáticas, su lugar lo ocupa la ejercitación, este proceso matemático permea el desarrollo de la clase y viaja en los cuadernos de los estudiantes en forma de tarea hasta sus hogares. Las clases inician con la revisión de la tarea (generalmente ejercicios), la exposición de un tema sugerido por un texto, la explicación de un algoritmo o con ejercicios para verificar si se aprendió la temática anterior. En el momento de la práctica o estructuración de la clase, los docentes desarrollan actividades como exposición de contenidos, dictado y/o copiado de contenidos y ejercicios propuestos en el texto, ilustración por medio de ejemplos y desarrollo de ejercicios. En relación con esta situación, Blanco, Cárdenas y Caballero (2015), citando a Royo, plantean:

Tienen los problemas tal importancia, que hay quien se pregunta si la parte principal del estudio matemático no debe ser la solución del problema en lugar del estudio del libro de texto. Hacer de los problemas un suplemento indica un fallo en la verdadera función del trabajo matemático. Si concedemos que el 'poder' y no el 'saber', el 'pensar' y no el 'memorizar' son los aspectos beneficiosos de la matemática, la importancia de los problemas es indudable. (p.11)

Esta afirmación rivaliza con la realidad que se percibe en el desarrollo de las clases; pues en 30 acompañamientos realizados, sólo 4 propusieron problemas rutinarios y todos estos problemas fueron presentados a los estudiantes de igual manera como los planea el libro. Tal situación cobra relevancia en el momento de transferencia y valoración de la clase, el diagnóstico muestra el predominio de la ejercitación, frente a los otros procesos matemáticos. Pareciera que el único medio que existe para verificar el aprendizaje del estudiante fuese el desarrollo de ejercicios, esta situación se manifiesta también en la asignación de tareas; de cada 10 tareas asignadas 9 se relacionan con procesos de ejercitación, 1 con resolución de problemas y los tres procesos restantes, no se relacionan en esta actividad.

El análisis de la información de los diarios de campo permite afirmar que los docentes que utilizan la resolución de problemas en el desarrollo de la clase no superan el 10%, de este porcentaje, la totalidad utiliza los problemas como instrumento de aplicación de conocimiento o para verificar los aprendizajes de los estudiantes. Frente a este hallazgo, Contreras (2010) expone:

La experiencia de un profesor, desde su aprendizaje como alumno hasta el momento de actuar en el aula, ha estado impregnada de situaciones que llevan a identificar problema exclusivamente como vehículo para aplicar y poder probar que se conoce un determinado concepto, método o procedimiento

rutinario. Esta consideración tiene consecuencias nefastas por la escasa rentabilidad matemática que conlleva. (p.90)

La apreciación del autor referenciado se considera en el desarrollo de la estrategia de intervención, y constituye el fundamento para sugerir que la resolución de problemas debe tomarse como una actividad que transversalice el desarrollo de la clase; desde la planeación hasta la transferencia y las actividades de fortalecimiento propuestas por el docente.

En atención a este aporte y tras la ejecución de la acción formativa propuesto en la estrategia, el proceso de acompañamiento docente y los instrumentos de planeación diligenciados permiten verificar el uso de la resolución de problemas en el desarrollo de la clase: los docentes realizan sus esfuerzos desde la planeación, ya sea vinculando problemas de las pruebas externas liberadas, o de textos diversos, Algunos se arriesgan a iniciar las clases con un problema, otros; a plantear problemas para explicar conceptos expuestos, a verificar aprendizajes involucrando la resolución de problemas y también se encuentra un docente que además de formular sus propios problemas, orienta el proceso de resolución desde la dramatización. Estos aspectos aparte de evidenciar que los docentes empiezan a transformar su práctica, dándole mayor protagonismo al proceso de resolución de problemas, permiten a los docentes liberarse del uso exclusivo de la ejercitación, proponer de forma autónoma problemas a sus estudiantes y apoyarse en la estrategia de trabajo cooperativo para la enseñanza de la matemática.

Con la mirada dirigida hacia la continuidad de este proceso se vincula un elemento que al ser punto de encuentro entre las consideraciones del Ministerio de Educación, los principios que justifican la propuesta y el referente conceptual; ha de servir también para mantener viva la estrategia, aun cuando el proceso de intervención haya concluido. Este instrumento lo configuran los documentos de referencia del MEN.

5.5.1.3. Documentos de referencia.

Una de las realidades encontradas al iniciar la fase de diagnóstico refiere a la falta de exploración y/o apropiación de los documentos de referencia establecidos por el MEN (Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje, Matrices de Referencia, Mallas de Aprendizaje y Orientaciones pedagógicas). Estos documentos tienen propósitos específicos propuestos por el Ministerio, pero además permiten

mostrar dos situaciones particulares: Los seis referentes se considera el proceso de resolución de problemas como eje articulador del proceso de enseñanza. Y de los 6 referentes, los tres últimos no refieren como elemento estructurante al proceso de ejercitación. Se hace esta mención para que el docente reflexione o sustente el ¿por qué en la enseñanza de la matemática privilegia a la ejercitación y descuida a la resolución de problemas? Con esto no se pretende abolir el uso de la ejercitación en la enseñanza de la matemática, se busca que, si no se privilegia la resolución de problemas, al menos se guarde un equilibrio entre el uso de los procesos matemáticos.

La puesta en escena de la estrategia permite en este sentido la concertación de un instrumento de planeación de clases (anexo E) en el que se puede verificar el uso pedagógico de los documentos de referencia, a fin de hacer seguimiento y tener evidencias para sustentar el impacto de la estrategia. Este instrumento de planeación en tanto que sugiere en el día a día la apropiación de los referentes, implícitamente aporta a la apropiación de la resolución de problemas, por estar este proceso presente en los seis documentos.

El aporte que los documentos de referencia hacen a la enseñanza, se manifiesta en el propósito que les imprime el MEN a los dos documentos de calidad (Los Lineamientos y los Estándares básicos de competencias) que se traduce en términos de autonomía para que los docentes y las Instituciones educativas direccionen los procesos curriculares y las prácticas de aula, este aspecto empieza a evidenciarse en las planeaciones, donde los docentes se atreven a planear desde los estándares y no desde los contenidos; de esta forma involucran en la planeación el procesos de resolución de problemas, toda vez que este proceso tiene es de gran relevancia en los documentos de referencia del MEN. Es importante mencionar que esta acción fortalecida constituye un reto para el proceso de intervención, pues trascender de la planeación al desarrollo de las clases desde los estándares y no desde los contenidos es un proceso que ha de realizarse a largo plazo.

Concluye este apartado con un lineamiento de la Universidad Extremadura para la Facultad de Educación, que reza lo siguiente:

“Los contenidos asociados a la resolución de problemas constituyen la principal aportación que desde el área se puede hacer a la autonomía e iniciativa personal”

5.5.2. Los grupos de reflexión generan espacios para el mejoramiento profesional.

El desarrollo de la estrategia de intervención “Formando problemas” plantea para el desarrollo de las actividades, la conformación de grupos de trabajo o Comunidad de Aprendizaje; que tienen por objetivo trabajar cooperativamente, compartir experiencias y reflexionar sobre la práctica docente. Desde ahí se analiza la efectividad de la aplicación de la estrategia, se valora la apropiación de los aspectos disciplinares y pedagógicos relacionados con el proceso de resolución de problemas, buscando con ello el fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas y el mejoramiento continuo de desempeño del docente como profesional de la educación. Esta metodología de trabajo en CDA se toma del PTA y su vinculación en el desarrollo de la estrategia se hace con el propósito de garantizar que los grupos de reflexión se mantengan incluso cuando el proyecto de intervención haya concluido o el tutor ya no esté en la IE. La forma como el desarrollo de la estrategia aporta desde los grupos de reflexión, al mejoramiento profesional del docente, se establece desde los siguientes referentes:

5.5.2.1. Acompañamientos entre pares.

Ilustración 8. Actividad de acompañamiento entre pares.



La ejecución de la estrategia “formando Problemas”, utiliza en una de sus fases el acompañamiento entre pares. Esta metodología presenta antecedentes que señalan que las IE de Popayán y en la Carlos M Simmonds en particular, su ejecución ha sido objeto de rechazo por la

comunidad de docentes; toda vez que ellos consideran que estas prácticas de acompañamiento, son mecanismos de procesos de evaluación de desempeño docente, que en nada aportan al mejoramiento de las prácticas educativas y lejos de contribuir a la consolidación de grupos de reflexión y mejoramiento de la práctica, nutren el rechazo por esta metodología. Frente a esta situación, a nivel global, Batle (2009) expone:

Cuando asumimos el acompañamiento docente desde arriba, vertical, es cuando éste se convierte en arma de destrucción. Hay un proverbio anónimo que dice: la vida es como un eco, si no te gusta lo que recibes, presta atención a lo que emites... Por el contrario, si abordamos el acompañamiento como un proceso entre pares, horizontal, en el cual compartimos experiencias que nos enriquecen a todos, como equipo de trabajo; es en ese momento cuando el acompañamiento se transforma en herramienta de construcción. Es nuestra la decisión de abordar el acompañamiento docente desde una perspectiva constructiva o desde una perspectiva destructiva. (p.107)

La realidad local y global relacionada con el uso de esta metodología, indica que para su implementación es necesario llegar a acuerdos sólidos con los docentes con quienes se ejecuta el acompañamiento. En el proyecto de intervención se logra establecer niveles de confianza, que permiten aplicar esta metodología de manera confiable en el desarrollo de la estrategia.

Implementado el acompañamiento entre pares, se promueve el ejercicio de reconocimiento de fortalezas y oportunidades de mejora, en el ejercicio docente relacionadas con la enseñanza de la matemática, desde la estrategia de la Resolución de problemas. Se identifica que los docentes apropian los aspectos disciplinares compartidos en la fase de formación (Anexo), hacen uso pedagógico de las estrategias socializadas y manifiestan mayor dominio disciplinar relacionado con el proceso matemático que se trabaja en la propuesta de intervención, como lo expresa el siguiente relato “La docente propone a los estudiantes un problema no rutinario, relacionado con cuadrados mágicos, para fortalecer la suma de números naturales y les dice a los estudiantes que lo pueden llenar de diferentes formas” (DC5YL18).

El desarrollo de los acompañamientos también permite establecer como logro de la estrategia que los docentes asumen que su responsabilidad en la enseñanza va más allá del trabajo del aula, que trasciende hasta la reflexión continua sobre su práctica. La analiza, la replanta de manera individual y en pequeños grupos de docentes; buscando garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes; para ello utilizan como parámetros los aportes disciplinares y metodológicos dados por la estrategia. Queda abierta así la oportunidad para que nuevas

propuestas de intervención aprovechen este espacio y fortalezcan la enseñanza de la matemática desde otros procesos de la disciplina y motiven a los docentes hacia la sistematización de las reflexiones sobre su práctica; esto contribuye al proceso de formación docente.

5.5.2.2. La autoformación docente.

Teniendo en cuenta la cantidad de responsabilidades que tiene el docente, las limitantes del tiempo que le impiden acceder a sistemas de formación colectiva, situaciones manifestadas en los relatos como “y las Sesiones de trabajo no pueden ser en la mañana, pues en la tarde no tengo tiempo, no hay con quien dejar los niños” (DC5YL18), y en atención a que la naturaleza cambiante de la sociedad y los ritmos de vida propios del docente, que exigen que este profesional esté en constante formación y actualización. Las propuestas que fomenten la autoformación, la reflexión entre grupos que comparten las mismas características tiene eco entre los educadores, al respecto Liberman (1992) citado por Rivas, plantea:

En definitiva, todos estos intentos apuntan a una actividad conjunta de los profesores como forma de abordar sus problemas profesionales, posibilitando enfrentarse a los dilemas profundos de la actividad docente, por encima de las rutinas técnicas de su actividad diaria. (p. 84)

Pero en este sentido es preciso poner en escena una situación que promueva y motive la autoformación, sea esta individual, con uso de las tecnologías o en CDA. Es aquí donde se vincula la estrategia planteada, como elemento que contribuye al fortalecimiento de las prácticas profesoras desde los acompañamientos en el aula; donde el tutor mediante el ejemplo presenta la resolución de problemas como una alternativa para mejorar la enseñanza y para el fortalecimiento de la práctica; pues desde el diálogo con el tutor, el docente reflexiona sobre las fortalezas y oportunidades de mejora evidenciadas en el desarrollo de las clases, analiza desde que referentes se puede trabajar las oportunidades de mejora, se involucra permanentemente los documentos de referencia de MEN, en tanto que ellos enfatizan en el uso pedagógico de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática y se sugiere también el diálogo con los compañeros, especialmente con quienes tienen dominio sobre algunos referentes, a fin de fortalecer los grupos de reflexión y garantizar que en ausencia del tutor los docentes sigan fortaleciendo su práctica mediante la reflexión conjunta.

Si bien los grupos de reflexión y autoformación consolidados están conformados por menos de cinco integrantes, su relación entre ellos es constante y las reuniones para discutir temáticas y reflexionar sobre la práctica es periódica, involucra temáticas diversas, que se presentan en el devenir del ejercicio de su profesión y permite a los docentes una alternativa para el mejoramiento de su desempeño profesional.

5.5.3. Clases planeadas generan prácticas escolares felices.

La planeación de las actividades en el aula es fundamental en el ejercicio profesional de los docentes, en tanto que enlaza la teoría y la práctica, permite contextualizar los saberes eruditos para hacerlos enseñables y da paso al pensamiento coherente de la secuencia de los saberes que se quiere enseñar a los estudiantes. Sin embargo es común en los docentes la percepción de este proceso como la respuesta mecánica a un trámite que debe cumplirse, para entregar a los directivos docentes o al docente acompañante; esta concepción que el docente le otorga promueve la no planeación de las actividades, debido a que si los directivos no solicitan los protocolos de planeación el docente no los realiza. El diagnóstico muestra como el 40% de los docentes no presenta evidencias de planeación de las acciones que realiza en clase. El desarrollo de la estrategia conduce a la reflexión del docente frente a esta realidad y frente a la importancia de este proceso en desarrollo de la práctica en el aula, para ello es prudente considerar lo expuesto por Flórez (2005):

La clave está en comprender la planificación como un 'modelo previo' y no como una imposición. La planificación es lo que se quiere hacer en teoría, aunque no siempre resulte en la práctica. No obstante, no obtener el resultado deseado no significa que la planificación no sea buena, sino que hay que modificar aspectos en ella según el contexto en el cual se trabaja. (p.1)

Así, involucrando los informes por colegio entregados por el ICFES, los documentos de referencia y los resultados de las pruebas internas, se sugiere desarrollar la planeación en procura de la transformación de las realidades que en estos insumos se manifiestan, de igual manera articular, adaptar o diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo de los estudiantes y la construcción de un clima de aula favorable para el desarrollo del conocimiento. Se plantea como punto esencial para esto cerrar la brecha existente entre la práctica como tal y lo establecido en los formatos.

Ilustración 9. Uso de material concreto y Resolución de problemas.



5.5.3.1. El trabajo en el aula y los protocolos.

El análisis de la información acopiada en la fase de diagnóstico, que se constituye en una preocupación constante de los directivos de la IE, es la no correspondencia entre lo que se escribe en los protocolos y la realidad que se vive en el desarrollo de las clases; la lectura de esta situación manifiesta el mecanicismo con que se ejecutan estos documentos y la intención de ejecutarlos por cumplir con los lineamientos institucionales. Los protocolos entregados por los docentes muestran desactualización, su estructura no permite vincular los documentos de referencia, el informe de pruebas, las consideraciones sugeridas desde la estrategia de intervención, ni los procesos matemáticos, específicamente el de resolución de problemas.

Con la aplicación de la estrategia se observa que los docentes utilizan el instrumento de planeación concertado y elaborado con sus aportes (Anexo E). Las planeaciones ahí consignadas involucran los referentes de calidad del MEN, vinculan las necesidades de los estudiantes y proponen el desarrollo de actividades contextualizadas para el trabajo en el aula. En este mismo sentido los protocolos de planeación dan cuenta del uso pedagógico de la resolución de problemas en la planeación y como proyección para el trabajo en el aula de clases, permiten introducir actividades que responden al fortalecimiento de los aprendizajes en estado crítico identificados en los informes por colegios de las pruebas eternas y en los análisis de las pruebas internas.

Es importante encontrar evidencias de planeación conjunta entre docente de los mismos grados o con ayuda de aquellos que tienen experticia en el manejo de determinados procesos matemáticos, en procura de la apropiación de los aspectos disciplinares de resolución de

problemas, que contribuyen al mejoramiento de las prácticas e aula y que se configuran como mecanismos para articular los aprendizajes entre grados consecutivos relacionados con la resolución de problemas. Esta relación de aprendizajes es un aspecto que contribuye al fortalecimiento de clima de aula y a la creación de ambientes de aprendizaje adecuados para la enseñanza de las matemáticas.

5.5.3.2. Ambientes de aprendizaje.

Ilustración 10. Ambientes de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas.



El aula de clase o los diversos escenarios en los que tiene lugar el proceso de enseñanza, son espacios en el que coinciden varias intersubjetividades, no casuales o al azar, sino intencionadas y propiciadas por el maestro. Estas intersubjetividades están determinadas por las relaciones sociales en el reconocimiento del otro. En estos escenarios actúan variables como los derechos, deberes de los sujetos, el manejo del tiempo en el desarrollo de las actividades, la precisión de las orientaciones, el uso de materiales para el desarrollo de las acciones, las estrategias de enseñanza utilizadas y especialmente el número de integrantes que comparten estos escenarios.

En el caso específico de los ambientes de aprendizaje vividos en las clases de matemáticas de la IE, el diagnóstico muestra que sobre el docente recaen muchas responsabilidades que en ocasiones por manejos inadecuados de rutinas o por el desconocimiento de estrategias para la enseñanza no experimentan opciones que permitan la generación de ambientes de aprendizaje adecuados para la enseñanza, el aprendizaje de la matemática y el disfrute de los estudiantes y los docentes involucrados en estos procesos.

Al respecto la estrategia “Formando Problemas” hace su aporte mediante la implementación de estrategias de resolución de problemas en grupos de trabajo cooperativo, en los cuales los estudiantes desarrollan habilidades para la confrontación, validación de sus conjeturas, argumentos y revisión de los procesos mediante los cuales encuentra soluciones a los problemas planteados; utilizando para esto el diálogo, la discusión en el grupo y el auspicio del docente, quien al contar con más tiempo puede estar pendiente de los grupos de trabajo, permitiendo a los estudiantes desarrollar capacidad de liderazgo, de reflexión y autocontrol.

De esta forma y en virtud del beneficio que aporta la aplicación de la estrategia mediante el uso consensuado de los formatos de planeación de clase, el mejoramiento del clima de aula y la generación de ambiente de aprendizajes desde la implementación del proceso de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, se sugiere dar continuidad a la aplicación de “Formado Problemas”, teniendo en cuenta las observaciones hechas en la fase de evaluación y las particularidades cambiantes del contexto educativo.

6. Conclusiones

La institución educativa desde el PEI plantea metas, entre las que destaca la búsqueda constante de la calidad en los diferentes procesos que en ella se desarrollan, uno de ellos es la enseñanza de las matemáticas. Esta meta es compartida a nivel nacional por el MEN, desde el Programa Todos a Aprender, el cual busca el mejoramiento de las prácticas de aula de los maestros, para mejorar el desempeño académico de los estudiantes. El docente tutor del PTA asignado a la IE, ve en este punto de encuentro, la oportunidad para el desarrollo del proyecto de intervención y propone la implementación de “Formando Problemas”. La primera fase del desarrollo de esta estrategia permite afirmar que el análisis de las oportunidades de mejora y las fortalezas en el proceso de enseñanza de la matemáticas es un paso importante para caminar hacia la calidad institucional, pues en él se detectan situaciones que permiten la reflexión de la práctica docente frente a aspectos fundamentales como el conocimiento de la disciplina, la estructura, los procesos que contribuyen a la formación del pensamiento matemático, los documentos de referencia que guían la estructura curricular de la disciplina, las estrategias utilizadas en su enseñanza y la conciencia de oficio del maestro que asume el reto de enseñar matemáticas.

Los hallazgos realizados en el diagnóstico son los que permiten que “Formado problemas” dirija su accionar a la formación de los docentes de primaria en resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas de ese nivel educativo. Al respecto se determina, que teniendo en cuenta las características de los docentes de primaria de la IE, es necesario desarrollar este tipo de estrategias, toda vez que ellas permiten avanzar significativamente en el fortalecimiento del conocimiento didáctico del contenido de la enseñanza de las matemáticas; pues desde el acompañamiento docente y la formación de comunidad de aprendizaje, se forma al maestro en el contexto donde realiza su oficio, considerando las variables que inciden el proceso y aquellas que desde el nivel global direccionan su quehacer profesional.

La implementación de la estrategia permite alcanzar logros significativos en el componente disciplinar de la resolución de problemas. Se evidencia que los docentes apropiaron las particularidades de los procesos de Formulación y Resolución de Problemas, Comunicación, Modelación, ejercitación y Razonamiento. y con ello, descubren la importancia de desarrollarlos

en conjunto o priorizando aquellos que los documentos de referencia, las experiencias significativas y el pensamiento de los teóricos en matemáticas señalan como procesos articuladores. Adicionalmente, el grupo de docentes que participa en la propuesta de intervención apropia teoría relacionada con los aspectos generales de la Formulación de problemas, diversas concepciones de problema, estrategias para resolverlos, heurísticas que apoyan estas estrategias y clasificación de problemas.

En atención a que el hecho de que conocer la disciplina no es suficiente para garantizar una buena enseñanza, la implementación de “Formando Problemas” permite al docente que participa en su ejecución, combinar la resolución de problemas y el trabajo cooperativo en la enseñanza de la matemática; desde donde se da la oportunidad al estudiante desarrollar habilidades de liderazgo autocontrol, gestión del tiempo, comunicación asertiva, escucha activa, autoevaluación, coevaluación y refuerzo positivo. Así mismo la estrategia da pie para que el docente articule la resolución de problemas con la estrategia Concreto Pictórico Abstracto; lo cual permite que el docente presente los aprendizajes matemáticos al estudiante, no como un constructo netamente abstracto, sino como un saber que nace en lo concreto, se representa en lo pictórico y se formaliza en lo abstracto.

En este sentido, la ejecución de la estrategia fortalece la enseñanza de la matemática desde la resolución de problemas y gracias al aporte hecho desde la apropiación del Marco Profesional Para la buena Enseñanza, favorece el desarrollo del clima de aula y la generación de ambientes de aprendizajes adecuados para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, donde el estudiante disfrute aprender y el docente sea feliz enseñando. Al respecto queda un interrogante que puede ser considerado como pregunta guiadora de algún trabajo de investigación: ¿El docente de matemáticas es feliz enseñando?

Ahora bien, con el propósito de hacer seguimiento a la apropiación de la estrategia, se lleva a cabo acciones de acompañamiento docente. Estas generan reflexión constante y dialogada entre los docentes y el tutor, respecto a la aplicación de la estrategia y a la enseñanza de las matemáticas en general. También fortalecen las relaciones entre los docentes, en tanto que, en los espacios de encuentro para el acompañamiento desde la planeación, se descubren fortalezas entre ellos, se comparten experiencias significativas y se dan sugerencias para la enseñanza de tal

o cual aprendizaje. En estos espacios de intercambio de saberes los docentes se empoderan de los aspectos socializados en la sesión de trabajo situado, plantean temáticas en las que se debe fortalecer la estrategia y contextualizan problemas de los textos, comparten algunos que han formulado y analizan la pertinencia de llevarlos a las actividades de clase. De esta forma el acompañamiento docente posibilita la cualificación y fortalecimiento del oficio del maestro, lo que sugiere que diferentes actores, tales como estudiantes de licenciatura de últimos semestres se empoderen de esta estrategia y la desarrollen con los docentes de primaria de la regio, en procura del fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas.

Las consideraciones anteriores dan cuenta de las transformaciones que tuvieron lugar gracias a la aplicación de la estrategia; desde la organización y preparación de la enseñanza (Conocimiento de la disciplina y de las estrategias para enseñarla), la creación de ambientes adecuados para la enseñanza (clima de aula y ambientes de aprendizaje), la enseñanza para todos los estudiantes (Situaciones contextualizadas, actividades desafiantes y aprovechamiento del tiempo y los recursos) y las responsabilidades profesionales de los docentes (Autoformación y reflexión de la práctica). De esto se concluye que la aplicación de la estrategia permite fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas mediante la Resolución de problemas como estrategia didáctica, con los docentes de primaria de la Institución Educativa Carlos M. Simmonds.

6. Recomendaciones

El proyecto de intervención exigió la realización de cuatro fases (Diagnóstico, Formación docente, seguimiento y evaluación), involucrando acciones como la revisión bibliográfica, la escogencia y estudio de teorías relacionadas con enseñanza de las matemáticas, resolución de problemas, trabajo cooperativo, Marco profesoral, pero también el análisis de información referida al trabajo del docente en el aula, las reflexiones individuales y grupales de la práctica docente, la influencia de las instituciones formadoras de educadores y las políticas establecidas por el Ministerio de Educación que señalan una ruta que el docente puede tomar para desempeñar su profesión. El desarrollo de estas actividades, el seguimiento el análisis del proceso permite emitir las siguientes recomendaciones:

6.1. ¿Soy feliz enseñando? El análisis de la información relacionada con la observación y el seguimiento a las actividades de los docentes involucrados en el proyecto de intervención señala que el docente de primaria regularmente manifiesta estados de estrés, insatisfacción y enojo durante el ejercicio de su profesión. Este hallazgo sensibiliza al interventor y lo motiva a formular interrogantes ¿se puede trabajar 20 o más años, en este estado?, ¿Qué hacer para que los docentes disfruten enseñar?, ¿qué consecuencias tiene ese estado, en el aprendizaje de los estudiantes?, ¿maestros felices logran mejores rendimientos en sus estudiantes?, preguntas que pueden convertirse en guía para futuros trabajos de intervención o investigación.

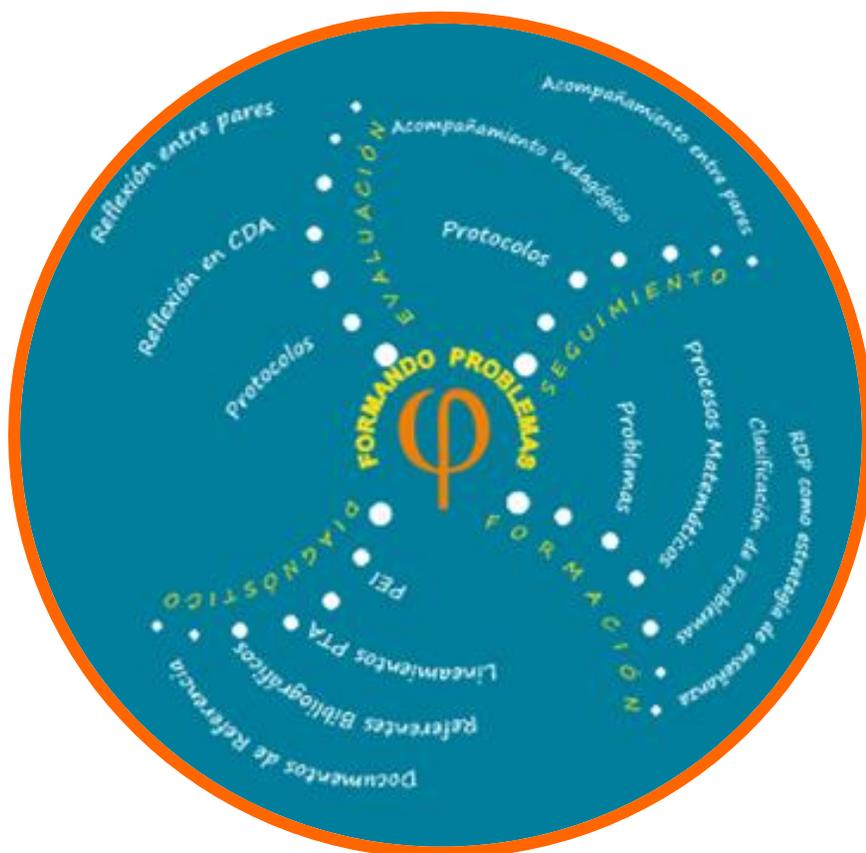
6.2. El acompañamiento pedagógico: Una oportunidad para la práctica docente. La revisión de documentos institucionales y territoriales, manifiestan que el 5% de los docentes de primaria de la Entidad territorial tienen formación en matemática y la totalidad de maestros de primaria de la IE, expresan la necesidad de fortalecer el conocimiento didáctico de contenido relacionado con matemáticas. El análisis de estas dos afirmaciones, da la posibilidad al interventor, para recomendar a las instituciones formadoras de maestros (Facultades de educación – Normales superiores), considerar el acompañamiento pedagógico, como una modalidad de práctica docente que se ejecute con los docentes de primaria de las entidades territoriales, en tanto que con ella se logra un beneficio mutuo; pues los docentes de primaria se benefician de los conocimientos disciplinares y las novedades curriculares y pedagógicas que los

practicantes llevan, y estos a su vez se fortalecen desde la experiencia que los docentes con quienes realicen sus acompañamientos tiene.

6.3. Fortalecimiento de los procesos matemáticos en conjunto. El fortalecimiento de La formulación, tratamiento y resolución de problemas es un proceso que requiere de la concurrencia de los otros cuatro procesos matemáticos (Modelación, Comunicación, Razonamiento, comparación y ejercitación de procedimientos), su desarrollo ha de hacerse en conjunto, sin privilegiar alguno de ellos. Esto sugiere que el proceso de formación a los docentes ha de considerar este aspecto.

6.4. La Hélice de Yimi. Finalmente y en relación con el proceso de Fortalecimiento del proceso de enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas como estrategia didáctica, el ejecutor de la intervención, sugiere considerar cuatro fases, las cuales se dieron a conocer en el capítulo relacionado con la metodología y se resumen en una elaboración de su autoría, denominada: La Hélice de Yimi.

Ilustración 11. Hélice de Yimi.



Este constructo en forma de hélice tiene en cada una de sus aspas, “nodos” tomados como aspectos que indican cómo desarrollar cada una de las fases del proceso de intervención. En el centro, como un timón, la letra griega Φ representa el conocimiento que fundamenta el proceso, y la forma en la escritura de los nodos, indicando movimiento, el mismo que permitirá llegar a otra posición, transformado la inicial.

7. Bibliografía

- Albarado B, L., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187 - 202. Recuperado el 28 de Octubre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3070760>
- Barbarin, O., & Wasik, B. (2009). Manual de desarrollo infantil y educación temprana: investigación para practicar. *Asociación americana de Psicología*.
- Barber, M., & Mourshed, M. (2008). Cómo hicieron los sistemas Educativos con Mejores Desempeños del Mundo para Alcanzar sus Objetivos. *PREAL*, 41. Recuperado el 23 de Septiembre de 2017, de http://www.oei.es/historico/pdfs/documento_preal41.pdf.
- Batle Rois-Méndez, F. A. (2010). Acompañamiento docente como Herramienta de Construcción. *Dialnet*, 5(8), 102 - 110. Recuperado el 04 de Noviembre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3168023>
- Blanco Nieto, L., Cárdenas Lizarazo, J., & Caballero Carrasco, A. (2015). *La Resolución de Problemas de Matemáticas en la formación de Profesores de Primaria*. Madrid: Universidad Extremadura.
- Chan Chung, M. E. (2016). *Descubre Matemáticas Método Singapur*. Bogotá DC: Ministerio de Educación Nacional.
- Checa, A. (30 de Octubre de 2016). *Matemáticas, Universidad y Sociedad*. Obtenido de google Books:
https://books.google.com.co/books?id=_lfEhV3syQEC&printsec=frontcover&dq=Matemáticas,+universidad+y+sociedad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjwifyli5rXAhWn5oMKHXIjCGsQ6AEIJjAA#v=onepage&q&f=false
- Congreso de Colombia. (8 de Noviembre de 2006). *Decreto Ley 1098 de Infancia y Adolescencia*. Obtenido de http://www.oei.es/historico/quipu/colombia/codigo_infancia.pdf.

- Contreras González, L. C. (2010). *Resolución de Problemas: Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2002). *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y Procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia. Recuperado el Abril de 2017, de http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38537364/Teoria_Fundamentada.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496336605&Signature=V8pQgpympQEM1uWGOsWtuNF%2BIdg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTeoria_Fundamentada.pdf
- De Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática, Tendencias Innovadoras en la Eucación Matemática*. Madrid, España: Popular.
- Flórez Petour, T. (2005). Importancia de Planificar. *Educarchile*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2017, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=78296>
- Halmos, P. (Agosto de 24 de 1980). The Heart of Mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 19 - 24. Obtenido de <https://www.maa.org/press/periodicals/american-mathematical-monthly>
- Halmos, P. (1980). The heeart of Mathematics. *American Mathematical Mountly*, 14.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Callado, C., & Baptista Lucio, M. (1998). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill/Interamieericana Editores S.A. Obtenido de <http://www.freeLibros.com>
- Labra G, P., Montenegro F, G., Iturra H, C., & Fuentealba, R. (2005). La investigación - acción como herramienta para lograr coherencia de acción en el proceso de práctica profesional durante la formación inicial de maestros. *Estudios pedagógicos*, 31(2), 137 - 143. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052005000200009

- Latorre, A. (2003). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Obtenido de <https://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=que+es+investigacion+accion&btnG=&lr>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares en Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Matemáticas: Guía de Enseñanza para Docentes de Primaria*. Bogotá: Prest.
- Monsalve Fernández, I. Y., & Pérez Roldán, E. M. (18 de Octubre de 2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Dialnet*, 117 - 128. Recuperado el 25 de Octubre de 2017, de <http://www.Dialnet-ElDiarioPedagogicoComoHerramientaParaLaInvestigaci-5163235.pdf>
- Murillo Torrecilla, F. J. (2010). *Métodos de investigación en Educación Especial*. Madrid.
- Nacional, M. d. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Osses Bustingorry, S., Sánchez Tapia, I., & Ibañez Mansilla, F. M. (2006). Investigación cualitativa en educación: hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos versión On-line ISSN 0718-0705*, 32(1), 119 - 133. Recuperado el 2 de Octubre de 2017, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052006000100007
- Peña Santana, R. (2015). *La Enseñanza de la resolución de Problemas Aritméticos en el Grado 5° del Colegio Néstor Forero Alcalá*. Chia Cundinamarca: Universidad de la Sabana.
- Pólya, G. (1965). *Cómo Plantear y Resolver problemas*. México DF: Trillas.
- Rivas Flores, J. I. (1988). El equipo Docente como Modelo de autoformación. *Dialnet*(34), 79 - 89. Recuperado el 03 de Noviembre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=116984>

- Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa, diseños de rigor metodológico y retos. *Liberavit [online]*, 13(13), 71-78. Recuperado el 25 de Julio de 2017, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1729-48272007000100009&script=sci_arttext
- Shoenfeld, A. (1992). *Matemática Problem Solving*. New York: Grouws.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y Enseñanza. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 11.
- Trejo, E., & Camarena Gallardo, P. (2009). Problemas contextualizados: Una estrategia didáctica para aprender Matemáticas. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa A.C.*, 831 - 840. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/4951/1/CamarenaProblemasAlme2009.pdf>.
- Vila & Callejo. (2005). *Matemáticas para Aprender a Pensar*. Madrid, España: Narcea, S.A.

8. ANEXOS

Anexo A. Cartilla Para la formación de los Docenes en Resolución de Problemas.



PRESENTACIÓN

Estimados maestros, es grato para mí como profesional de la educación y específicamente en el campo de la Educación Matemática, presentarles este documento, en el cual se expone los referentes disciplinares del proceso de resolución de problemas, desde la perspectiva de los documentos de referencia del Ministerio de Educación Nacional, las teorías de George Pólya, Alan Shonfeld y Miguel de Guzmán y desde mi experiencia como docente Tutor del Programa Todos a Aprender.

El documento surge como producto del proceso de intervención que se realizó en el marco del programa de becas para la excelencia académica, en la Institución Educativa Carlos M. Simmonds de Popayán. Los aspectos teóricos relacionados en este documento responden a las necesidades conceptuales que los docentes de primaria esta Institución Educativa presentan.

El propósito de esta cartilla es el de guiar la ejecución de las actividades de formación disciplinar relacionada con el proceso de resolución de problemas matemáticos este proceso de las matemáticas. Pero también constituye un referente para investigadores que enfoquen su mirada en este campo de la enseñanza de las matemáticas.

5.	→	MALLAS DE APRENDIZAJE	20
5.1.	→	ESTRUCTURA DE LAS MALLAS DE APRENDIZAJES	20
5.1.1.	→	Introducción general	20
5.1.2.	→	Mapa de relaciones	20
5.1.3.	→	Progresión de aprendizajes	21
5.1.4.	→	Consideraciones didácticas	21
5.1.5.	→	Situaciones que promueven el aprendizaje	22
II.	→	PROBLEMAS Y EJERCICIOS EN MATEMÁTICAS	23
1.	→	PROBLEMA SEGÚN ALGUNOS AUTORES	23
1.1.	→	PARTES DE UN PROBLEMA	23
1.2.	→	ALGUNOS PROBLEMAS	24
2.	→	EJERCICIOS MATEMÁTICOS SEGÚN ALGUNOS AUTORES	26
3.	→	DIFERENCIA ENTRE PROBLEMAS Y EJERCICIOS	27
4.	→	PROBLEMAS RUTINARIOS	27
4.1.	→	ALGUNOS PROBLEMAS RUTINARIOS	28
5.	→	PROBLEMAS NO RUTINARIOS	28
5.1.	→	ALGUNOS PROBLEMAS NO RUTINARIOS	28
III.	→	ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
1.	→	MODELO DE PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
2.	→	MODELO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS SEGÚN SHOENFELD	31
3.	→	MODELO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS SEGÚN SANTOS TRIGO	32
IV.	→	LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	33
1.	→	LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	34
2.	→	CONTEXTUALIZACIÓN DE PROBLEMAS	35
2.1.	→	PRINCIPIOS Y CLAVES DEL PROCESO DE CONTEXTUALIZACIÓN	36
2.2.	→	LOS CONTEXTOS EN LOS PROBLEMAS	36
3.	→	ESTRATEGIA CONCRETO PICTÓRICO Y ABSTRACTO (CPA)	37

ÍNDICE

I.	→	REFERENTES CURRICULARES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	5
1.	→	INEAMIENTOS CURRICULARES	5
1.1.	→	CONOCIMIENTOS BÁSICOS	6
1.1.1.	→	Pensamiento numérico y sistemas numéricos	6
1.1.2.	→	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	6
1.1.3.	→	Pensamiento métrico y sistemas de medidas	7
1.1.4.	→	El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos	8
1.1.5.	→	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	8
1.2.	→	EL CONTEXTO	8
1.3.	→	PROCESOS MATEMÁTICOS	9
1.3.1.	→	Proceso de la resolución y planteamiento de problemas	9
1.3.2.	→	El razonamiento	11
1.3.3.	→	La comunicación	12
1.3.4.	→	La modelación	13
1.3.5.	→	La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	14
2.	→	ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA	15
2.1.	→	LA ESTRUCTURA DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS	16
2.1.1.	→	Coherencia vertical	16
2.1.2.	→	Coherencia horizontal	16
2.1.3.	→	El Conocimiento Matemático	16
3.	→	DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE	17
3.1.	→	ESTRUCTURA DE LOS DBA	17
3.2.	→	COMENTARIOS FINALES SOBRE LOS DBA	18
4.	→	MATRIZ DE REFERENCIA	18
4.1.	→	DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	18
4.2.	→	ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE REFERENCIA	19
V.	→	LOS PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES BÁSICAS	41
1.	→	PROBLEMAS ADITIVOS	41
2.	→	PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS	41

Salto de página

Anexo B. Consentimiento de los padres de familia para el uso de fotografías de los niños.

ESTIMADO: FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA PARA EL USO PEDAGÓGICO DE LAS IMÁGENES DE LOS ESTUDIANTES ONASMI: EN EL PROYECTO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEL ESPECIALISTA YIMI JAVIER LÓPEZ MANZANO			
	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCION	TELEFONO
1	ACEVEDO MEDINA JUAN SEBASTIAN	calle 70 N. 5A-19. Lapaz	3143455677
2	AGREDO PILLIMUE LAURA SOFIA	Carrera 10 64 95	3162463480
3	ARANDA MUÑOZ EMERSON ARLEY	Manz. B lote 19 Av. de Paz	3172252921
4	BERMUDEZ HINCAPIE JUAN CAMILO		3125533914
5	CABEZAS CAPENA SHARON	Cra 12- 60N-20 San Ignacio	31658516255
6	CRUZ ESPINOSA JHORDY FELIPE	Acentamiento V. Florida	3186065506
7	GARCIA HOYOS DANNA VALERIA	Floide Maria Noj 05 Basunig	3182644566
8	GARCIA HURTADO MAYRA ALEJANDRA		
9	GOMEZ ORDOÑEZ DIEGO ALEXANDER		
10	GUATA MIRANDA MIGUEL ANGEL	cile. 64 N# 10 AOS	3102740173
11	HOTOS CAICEDO ERIK ESNEYDER		
12	IDROBO MONTENEGRO ERIKA JULIANA	san eduardo	327 513 95 59
13	IPIA ALBAN JUAN JOSE	Cra 97 # 58 N 36 Portal de la escuela	3106351213
14	JARAMILLO CAMPO JAVIER ESTEBAN	San Ignacio	3152675600-3097437470
15	LOPEZ OJEDA YURLEY DANIELA	Cil 68 N° 14-12 .B / Hospite.	3127695459
16	MACIAS DORADO KAREM DAYANA	Cra 12 60 N 53 San Ignacio	3135905447-3102018793
17	MOLANO RAMIREZ JULIAN FELIPE	Cra 10 N-62-64 Bella Vista	30233946905
18	MONTENEGRO QUIÑONEZ FREEMAN DAVID	Cra 20 N-57N-58 Punta larga	3126110154
19	MOSQUERA ZEMANATE JOHAN ESTIVEN	Calle 64 N-14B-21 - El Uvo	3132618700
20	MUÑOZ BRAVO JULIAN ANDRES	Cra 12 62 N. lote 3	3104191517-3122406482
21	NARVAEZ MUTIS MICHEL JULIANA	Cra 16 N-67 N-62	3158171158
22	ORTEGA COTACIO JOSE DARLEYS	Cra 12- 60N-43 San Ignacio	3137535140
23	POTOSI TRUJILLO JUANA VALENTINA	Cra 10 A N-45-56 Bella Vista	3205449586
24	POTOSI TRUJILLO YINETH TATIANA	Cra 10 A N-45-56 Bella Vista	3205449586
25	QUILINDO GURRUTE DUBAN FELIPE	Cra 12 a N. 61-9n-47 Sanlg	3114103869
26	QUIÑONEZ MEJIA JANIER LESDEINER		3216875813
27	QUIÑONEZ PRECIADO LEYNER		
28	SOTO MUÑOZ YERIS NATALIA	Calle 57 N 10-55- Casa 25 N. Vini	3104696970
29	TAMAYO ANGULO BRANDOL STIVEN	Kara 14-64N lote I	3127832244-315341458
30	TOBAR HURTADO DAINY YULIETH	Karrera 13 6u 181	513 644 5154
31	VALENCIA LEON EVER ALEXIS	Calle 66 # 16-59	3207181732
32	Nicolas Martinez Mendez	Villa del norte	3146881520
33			

Anexo C. Carta de conocimiento y Respaldo a la ejecución de la Propuesta de Intervención

Popayán, 06 de Marzo de 2017

Señores

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación

Maestría en Educación Modalidad Profundización

Programa Becas para la Excelencia Docente – Ministerio de Educación Nacional

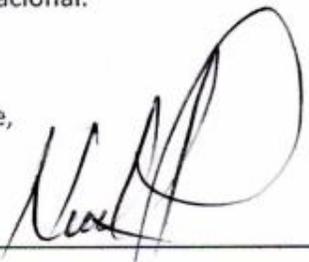
Sede Popayán

Cordial saludo,

Como rector de la Institución Educativa Carlos M. Simmonds, manifiesto que el equipo directivo conoce plenamente la propuesta de intervención **FUNDAMENTACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, CON LOS DOCENTES DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS M. SIMMONDS**, del docente Yimi Javier López Manzano, identificado con cédula de ciudadanía 91496981 de Bucaramanga, así como los compromisos individuales e institucionales asumidos para su ejecución.

A través de esta comunicación notifico el respaldo con el que cuenta el docente para la ejecución de este proyecto, así como la disposición de la comunidad educativa para articularse y colaborar con su desarrollo. Esto en cumplimiento de los acuerdos de participación en el Programa de Becas para la Excelencia Docente del Ministerio de Educación Nacional.

Atentamente,

Firma: 

Nombre del Rector: Néstor Alfonso Dorado

Cédula: 10528021

Anexo D. Formato de Planeación Existente

Marzo					
Plan Diario					
Fecha	Act. Llegada	Act. Juego Libre	Activid. Grupal	Act. Pedag. Individual	Salida
16	Actividad de llegada	Juego libre	Percepción - Actividades	Escritura de palabras y letras	
17	Saludo, buenos días, amiguitos, oración, Dios te salve y bendito. Hatha: Estiramiento en brazos, colores, honestidad	- Con plastilina. Modelar tiras largas y cortas color rojo.	- En la cancha caminar sobre cuerda larga horizontal, vertical y en curvas	Matemática: larga corte pluma, escalera, colores, escalera, larga de rojo y escalera pequeña de amarillo, cortar tiras largas en flecos y cortas con tijera. (cartilla matemáticas).	
18	No clases Día Pedagógico				
19	Dame la cantidad que te pidi				
20	Mis manos ayudan				

PROGRAMACIÓN DE MATEMÁTICAS GRADO CUARTO			
PENSAMIENTO NUMÉRICO 1. CONJUNTOS. <i>Concepto de conjunto.</i> <i>Determinación de conjuntos.</i> <i>Relación entre elementos y conjuntos.</i> <i>Relaciones entre conjuntos.</i> <i>Operaciones entre conjuntos.</i> 2. NUMERACIÓN. <i>Números hasta 9.999.</i> <i>Orden.</i> <i>Números hasta 99.999.</i> <i>Números hasta 999.999.</i> <i>Millones.</i> <i>Números romanos.</i> 3. ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN. <i>Adición.</i> <i>Sustracción.</i> <i>Relación entre adición y sustracción.</i> <i>Propiedad Conmutativa.</i> <i>Propiedad asociativa.</i> <i>Problemas de adición y sustracción.</i> 4. MULTIPLICACIÓN. <i>Multipliación.</i> <i>Propiedades de la multiplicación.</i> <i>Multipliación por una cifra.</i> <i>Multipliación por dos cifras.</i> <i>Multipliaciones abreviadas.</i> <i>Multipliación por tres cifras.</i>	PENSAMIENTO MÉTRICO 1. MEDICIÓN. <i>Unidades de longitud.</i> <i>Perímetro.</i> <i>Área.</i> <i>Área del cuadrado y del rectángulo.</i> <i>Área del triángulo.</i> <i>El kilogramo y el gramo.</i>	PENSAMIENTO GEOMÉTRICO 1. ELEMENTOS DE GEOMETRÍA. <i>Recta – semirrecta – segmento.</i> <i>Ángulos.</i> <i>Medición de ángulos.</i> <i>Clasificación de ángulos.</i> <i>Rectas perpendiculares.</i> 2. POLÍGONOS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS. <i>Elementos de un polígono.</i> <i>Triángulos.</i> <i>Cuadriláteros.</i> <i>Paralelogramos.</i> <i>Cuerpos geométricos.</i>	PENSAMIENTO ALGEBRAICO 1. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD. <i>Diagramas de barras.</i> <i>Pictograma.</i> <i>Experimento aleatorio.</i> <i>Espacio muestral.</i>

ÁREA	MATEMÁTICAS		ASIGNATURA	MATEMÁTICAS		GRADO	PRIMERO
UNIDAD	3	NOMBRE DE LA UNIDAD	NUMEROS DE UNA CIFRA	TIEMPO	DOCENTE		
ESTANDARES	SABERES	DESEMPEÑOS		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN		
Lee y escribe en forma ascendente y descendente los números del 0 al 9, reconociendo la cantidad que representan	NUMEROS DE UNA CIFRA	1. Asocia el concepto de número con la cantidad de elementos de un conjunto.		Manipulación de material concreto	Ejercicios de identificación y comprensión de los números con una cifra (1-)		
	Números del 1 al 9	2. Expresa la cantidad de elementos que tiene un conjunto en forma oral y escrita.		Conteo	Taller para escribir y leer los números del 1-9		
	Series en forma ascendente y descendente.	3. identifica el concepto de los números del 0 hasta el 9 y reconoce su símbolo		Representación gráfica y simbólica de los números del 0 al 9	En forma ascendente y forma descendente.		
		4. Cuenta hasta 9 en forma ascendente y descendente		Formación de series gráficas y simbólicas	Ejercicios para reconocer los números que están antes y después de otro número.		
	Antecesor y sucesor	5. Organiza secuencias en forma ascendente y descendente		Escritura de números	Revisión de cuaderno.		
		6. Identifica el antecesor y sucesor de un número determinado			Comportamiento en clase		

Anexo E. Formato de Plan de Aula Concertado



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN – E.T.C. POPAYAN
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS M. SIMMONDS
 Resolución de Aprobación No. 2031-10-2002
 Nit. 817001799-4 Código DANE: 119001000575



FORMATO PLANEACIÓN DE CLASE

SEDE	Carlos M. Simmonds	JORNADA	Mañana
DOCENTE	Nubia Zúñiga	A SIGNATURA	Matemáticas
GRADO		FECHA	

Objetivo de Aprendizaje	Eje temático y/o Aprendizaje por mejorar	Referentes De Calidad Lineamientos y/o Estándares	Referentes Técnicos DBA y/o Mallas de Aprendizaje Matriz de referencia y Orientaciones Pedagógicas



MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
EXPLORACIÓN Exploración (reconocimiento de saberes previos frente al eje temático y objetivo de aprendizaje)			
ESTRUCTURACIÓN y PRÁCTICA Ejecución (acciones de aprendizaje según el uso de materiales educativos y el objetivo de aprendizaje) conceptualización y modelación frente al eje temático y objetivo de aprendizaje)			
TRANSFERENCIA Y VALORACIÓN (Socialización y apropiación de lo comprendido por los estudiantes durante la actividad, con el fin de constatar si se logró el objetivo de aprendizaje) Reflexión de la práctica)			
ACTIVIDADES DE APOYO			

Anexo F. Formato de Acompañamiento docente



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS M. SIMMONDS

Resolución de Aprobación No. 2031-10-2002

Nit: 817001799-4 Código DANE: 119001000575

Instrumento para el acompañamiento en el aula

Este recurso contiene elementos clave para apoyar el acompañamiento de aula, el cual se propone como una oportunidad para fortalecer las prácticas pedagógicas de los maestros y contribuir al logro de un currículo de calidad. Para efectos del seguimiento a la implementación de la estrategia de Resolución de Problemas, se enfatiza en cada uno de los momentos de la clase en este proceso matemático.

Nombre del EE: **Carlos M Simmonds**

Nombre del acompañante: **Yimi Javier López Manzano**

Nombre del docente acompañado: _____ Grado: _____ Fecha: _____

DOMINIOS	ASPECTOS A VALORAR	EVIDENCIA	REGISTRO DE LO HALLADO	INTERPRETACIONES Y REFLEXIONES DE LO OBSERVADO (Posterior al acompañamiento de aula)
PLANEACION Y PREPARACION DE CLASE	Conocimiento de los recursos didácticos	El docente conoce y hace buen uso de los materiales del salón, en especial de los textos asignados, los cuales se alinean directamente con los resultados de aprendizaje esperados.		
	Planeación coherente y pertinente de clase	La clase y las actividades están diseñadas teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias, las expectativas de aprendizaje de los estudiantes y documentos de referencia o materiales educativos propuestos en el marco de la EICC.		
	Uso de la estrategia de resolución de problemas.	El docente involucra en la planeación de actividades, situaciones relacionadas con la resolución de problemas.		

DOMINIOS	ASPECTOS A VALORAR	EVIDENCIA	REGISTRO DE LO HALLADO	INTERPRETACIONES Y REFLEXIONES DE LO OBSERVADO (Posterior al acompañamiento de aula)
AMBIENTES PARA EL APRENDIZAJE	Crear un ambiente de respeto y empatía	El docente crea un ambiente de respeto y empatía en su salón, de clase por medio de la manera en que interactúa con los estudiantes y por las interacciones que fomenta y cultiva entre ellos.		
	Generar una cultura de aprendizaje	El docente es capaz de generar altas expectativas de aprendizaje en los estudiantes y además, refleja la importancia del trabajo realizado por los estudiantes.		
	Manejo de los procedimientos de clase	El docente establece y monitorea las rutinas y procedimientos de clase, distribuye de manera equilibrada el tiempo y promueve el aprendizaje cooperativo.		
	Implementación de la estrategia de resolución de problemas	El docente utiliza la resolución de problemas matemáticos como estrategia para relacionar el contexto con los conocimientos disciplinares trabajados.		



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS M. SIMMONDS
Resolución de Aprobación No. 2031-10-2002
Nit. 817001799-4 Código DANE: 119001000575

DOMINIOS	ASPECTOS A VALORAR	EVIDENCIA	REGISTRO DE LO HALLADO	INTERPRETACIONES Y REFLEXIONES DE LO OBSERVADO (Posterior al acompañamiento de aula)
PRÁCTICA PEDAGÓGICA	Comunicación con el estudiante	El docente utiliza un lenguaje académico adecuado, comunica claramente las metas de aprendizaje a los estudiantes de tal manera que sepan que aprendieron, aclara los conceptos y además brinda instrucciones claras para las actividades de clase de tal manera que los estudiantes saben qué hacer.		
	Uso de estrategias de preguntas y discusión	El docente utiliza una variedad de estrategias para animar a todos los estudiantes a partir en los debates y las discusiones, promoviendo los juicios críticos y la argumentación.		
	Uso de la resolución de problemas	El docente utiliza la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas.		
EVALUACIÓN	Planea distintas estrategias para evaluar el nivel de avance y desempeño en torno de los aprendizajes que se esperan alcanzar.	Planea y desarrolla claras estrategias y procedimientos de evaluación, para valorar y verificar el nivel de desempeño de los aprendizajes esperados.		
	Evaluación mediante resolución de problemas	El docente utiliza la resolución de problemas como estrategia de evaluación formativa.		

Anexo H. Certificado de Acompañamiento y ejecución de Sesiones de Trabajo situado



PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA - REGISTRO DE DOCENTES PARTICIPANTES																	
NOMBRE DEL(LA) TUTOR(A)			NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO			FECHA DE INICIO DEL ACOMPAÑAMIENTO		FECHA DE FIN DEL ACOMPAÑAMIENTO									
Yimi Javier López Manzano			Carlos M. Simmonds			31/07/2017		04/08/2017									
CÓDIGO DANE			119001000575			NÚMERO DE AGENDA		281212									
N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)		FIRMA							
1	NESTOR ALFONSO DORADO			CC 10528021	Tel: 3113790594			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Nestor Dorado</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: nestoralfonso@gmail.com	N° ACOMPA. AULA	0 0	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						
2	JHON JAIR JIMENEZ GUTIERREZ			CC 76321274	Tel: 3137274100			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Jhon Jair Jimenez</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: jjair@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	0 0	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						
3	LIDA CONSUELO DÍAZ			CC 34543516	Tel: 3144674513			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Lida Consuelo Díaz</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: shhelito@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	0 0	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						
4	ERIKA ROSANA CALAMBAS			CC 34548516	Tel: 3146804458			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Erika Rosana Calambas</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: erikacalambas@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	0 0	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						



N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)		FIRMA							
5	MAGALY FIGUEROA SACANAMBOY			CC 34566511	Tel: 3113652040			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Magaly Figueroa</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: mage743@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	1 1	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						
6	NANCY DEL SOCORRO MUÑOZ LASSO			CC 27276188	Tel: 3147478405			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Nancy Muñoz</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: nancylasso1968@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	1 1	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						
7	NUBIA ZUÑIGA ORDOÑEZ			CC 34572594	Tel: 3008116325			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Nubia Zuñiga</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: nuzoor@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	1 1	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001000575						
8	ENITH PAZ GOMEZ			CC 34529919	Tel: 3002222515			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Enith Paz</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: enith.pazg@hotmail.com	N° ACOMPA. AULA	1 1	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - Rio Blanco			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001002921						
9	MIRNA CARMENZA BOLAÑOS			CC 34569227	Tel: 3114230583			CICLO	0 1 2 3 CIERRE	<i>Mirna C. Bolaños</i>							
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D E F								
	DEE	DEX	DD	FA	E	T	1 2 3 4 5	M	L		CN	CS	Correo: mirnacarmenzabol@outlook.com	N° ACOMPA. AULA	1 1	Otro	Cual:
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - Rio Blanco			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)				119001002921						



N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO	PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)	FIRMA
29	MARIA ELENA SOLARTE	CC 25705656	Tel: 3116003816	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Maria Elena Solarte</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Guillermo León Valencia - San Ignacio	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001002624	
30	NANCY ARMIDA GIRON CABEZAS	CC 25310448	Tel: 3205548406	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	CSDA
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D E F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	San Ignacio	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001002624	
31	CLARA INES OTERO GIL	CC 25295226	Tel: 3106269489	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Clarita Otero Gil</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Guillermo León Valencia - San Ignacio	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001002624	
32	YONHY LUCERO FIGUEROA SACANAMBO	CC 34539201	Tel: 3136100690	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Lucero Figueroa S</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D E F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA SAB	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Guillermo León Valencia - San Ignacio	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001002624	
33	ROSAURA MARTINEZ CABEZAS	CC 34535489	Tel: 3133083737	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	CSDA
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Guillermo León Valencia - San Ignacio	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001002624	
34	NIDIA ELOISA LOPEZ MOLANO	CC 34527746	Tel: 3005117400	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Nidia Lopez Molano</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA SAB	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Guillermo León Valencia - San Ignacio	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001002624	

N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO	PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)	FIRMA
17	FATIMA EMMA ORDOÑEZ CORTES	CC 34541128	Tel: 3004860220	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Fátima E. Ordoñez</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Pedro Antonio Torres	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001001512	
18	FERNANDO MUÑOZ	CC 94524716	Tel: 3167526202	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Fernando Muñoz</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Pedro Antonio Torres	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001001512	
19	AMPARO ISABEL BURBANO DAZA	CC 25311150	Tel: 3154285055	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Amparo Isabel Burbano Daza</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Pedro Antonio Torres	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001001512	
20	ERLY AUSECHA CERON	CC 25479791	Tel: 3152213738	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Erly Ausecha Cerón</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA SAB	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Pedro Antonio Torres	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001001512	
21	ORLANDO GOMEZ	CC 4735323	Tel: 3154197581	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	<i>Orlando Gomez</i>
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Pedro Antonio Torres	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001001512	
22	JAIRO ALBERTO RENGIFO OSOSRIO	CC 6318707	Tel: 3137336479	CICLO 0 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 CIERRE	CSDA SAB
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	STS A B C D <input checked="" type="checkbox"/> F	
	DEX DD FA E	1 2 3 4 5		N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cual: CSDA SAB	
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE	Pedro Antonio Torres	CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)	119001001512	

Anexo I. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: Procesos Matemáticos

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**DOCUMENTOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
NACIONAL**

Yimi Javier López Manzano, Tutor PTA

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

Matemáticas, Matemáticas, Matemáticas, Matemáticas, Matemáticas

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**LINEAMIENTOS CURRICULARES
¿Qué son?**

Resolución 2343
1996

Orientaciones: * Proceso Curricular * Mejoramiento de la Calidad Educativa

Elementos Conceptuales

Construcción: * Núcleo común del Currículo * Fundamentación de los Desarrollos Educativos * Cambios Culturales y Sociales

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**LINEAMIENTOS CURRICULARES
¿Qué son?**

Estructura Conceptual y Elementos, Filosofía Directiva General, Orientaciones y Criterios Nacionales, Diseño del PEI, Currículos, Formatos Pedagógicos, Funciones Áreas

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**LINEAMIENTOS CURRICULARES
Matemáticas - Presentación**

CONSTRUCCIÓN

1997 - Grupo Apoyo al MEN
1998 - Comité Redacción

Reflexión - Discusión - Consenso

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**LINEAMIENTOS CURRICULARES
Matemáticas - Presentación**

Antecedentes

Nueva Visión Cmo Mat. Escolar

REFERENTES CURRICULARES

Naturaleza e Implicaciones Pedagógicas, Posibilidades Organización Curricular, Evaluación

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**LINEAMIENTOS CURRICULARES
Matemáticas - Antecedentes**

NPOQUE SISTÉMICO

Sistema Conceptual, Sistema Simbólico, MATEMÁTICAS COMO SISTEMA

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia

**LINEAMIENTOS CURRICULARES
Matemáticas - Referentes**

DISEÑO CURRÍCULO

¿Qué son las Matemáticas?

¿En qué consiste su actividad en la Escuela?, ¿Para qué y cómo se enseñan?, ¿Qué relación establezcan con la Cultura?, ¿Qué principios, estrategias, y criterios orientan la evaluación de desempeño matemático de los alumnos?, ¿Qué énfasis es necesario hacer?

 <p>Libertad y Orden</p> <p>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL República de Colombia</p>	<p>Mallas de aprendizaje <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <p>son un documento de referencia para la actualización y el fortalecimiento curricular que tiene como objetivo orientar las prácticas pedagógicas de los docentes.</p>
<p>Mallas de aprendizaje <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <ol style="list-style-type: none"> los aprendizajes que se quiere que todos los estudiantes del país alcancen en cada grado. Ideas fundamentales del área en cada una de las categorías que la estructuran. Posibles dificultades que pueden enfrentar los estudiantes con respecto a algunos aprendizajes Sugerencias didácticas que puedan ser abordadas con diferentes niveles de complejidad a lo largo del año. 	<p>Estructura <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <ol style="list-style-type: none"> Introducción general Mapa de relaciones Progresión de aprendizajes Consideraciones didácticas Situaciones que promueven el aprendizaje
<p>Introducción general <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <p>describe cómo se espera que lleguen los estudiantes en materia de aprendizajes propios del área, así como lo que se espera que desarrollen en el transcurso del año.</p> <ol style="list-style-type: none"> Referentes Informe por Colegio PEI. SIEE 	<p>Mapa de Relaciones <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <p>Presenta de manera gráfica la organización de las acciones que se espera que los/as estudiantes estén en capacidad de desarrollar al finalizar el grado en relación con los aprendizajes propuestos y las categorías organizadoras propias de cada área.</p>  <p>Grado. Categoría organizadora Ejes de progresión Acciones asociadas a los DBA Procesos.</p>
<p>Consideraciones didácticas <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <p>Presentan las ideas fundamentales de cada categoría organizadora y una serie de sugerencias didácticas dirigidas al docente, con el fin de orientar la planeación de actividades que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje. Por otro lado, expone posibles concepciones alternativas (dificultades) de los estudiantes que se pueden presentar durante el desarrollo de algunos aprendizajes, así como las posibles acciones a desarrollar por parte del docente.</p> <ol style="list-style-type: none"> Sugerencias didácticas para el desarrollo del aprendizaje Ejemplos de situaciones de aprendizaje Tips de Evaluación Uso de Materiales. 	<p>Situaciones que promueven el aprendizaje <small>Ministerio de Educación Nacional República de Colombia</small></p> <p>presenta una serie de situaciones específicas en cada categoría organizadora que tienen como particularidad la posibilidad de ser abordadas con diferentes niveles de complejidad a lo largo del año. Por ello, el docente podrá utilizarlas como modelo para planear actividades intencionadas para que los estudiantes alcancen los aprendizajes esperados para el grado. Por otro lado, este apartado presenta algunos tips o sugerencias para el docente en relación con la situación didáctica propuesta, bien sea en términos de diferenciación en el aula, competencias ciudadanas y/o evaluación formativa.</p>

PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA - REGISTRO DE DOCENTES PARTICIPANTES												
NOMBRE DEL(LA) TUTOR(A)			NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO			FECHA DE INICIO DEL ACOMPAÑAMIENTO		FECHA DE FIN DEL ACOMPAÑAMIENTO				
Ymiri Javier López Manzano			Carlos M. Simmonds			03/04/2017		07/04/2017				
			CÓDIGO DANE 119001000575			NÚMERO DE AGENDA		224459				
N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE		CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO		PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)				FIRMA		
1	NESTOR ALFONSO DORADO		CC 10528021	Tel: 3113790594		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: nestoralfonso@gmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
2	JHON JAIR JIMENEZ GUTIERREZ		CC 76321274	Tel: 3137274100		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: jjairj@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
3	LIDA CONSUELO DÍAZ		CC 34543516	Tel: 3144674513		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: shhelito@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
4	ERIKA ROSANA CALAMBAS		CC 34543516	Tel: 3146804458		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: erikacalambas@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
5	MARIA ALEYDA MONTENEGRO BONILLA		CC 34533568	Tel: 3113183013		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: aleidamontenegrobonilla2@gmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos

Registro de docentes participantes v.1 - 2017
 Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C.
 PBX: (057) 121 222 2800 - Fax 222 4953 www.mineducacion.gov.co - atencionalciudadano@mineducacion.gov.co

N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE		CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO		PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)				FIRMA		
6	PAULA OLIVA BOTINA URBANO		CC 34532687	Tel: 3172208820		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: paulabotina08@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
7	LUDER ALVEIRO GOMEZ		CC 76307936	Tel: 3136456595		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: luderalveiro@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
8	MIRNA CARMENZA BOLAÑOS		CC 34569227	Tel: 3114230583		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: mirnacarmenzabol@outlook.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Guillermo León Valencia - Rio Blanco		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		1	1	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
9	AMPARO ISABEL BURBANO DAZA		CC 25311150	Tel: 3154285055		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: amparoisabel19@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
10	ORLANDO GOMEZ		CC 4735323	Tel: 3154197581		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: orlando79lu@yahoo.es		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Principal		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos
11	CLARA INES OTERO GIL		CC 25295226	Tel: 3106269489		CICLO	0	1	2	3	CIERRE	[Firma]
	CARGO	GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA	Correo: clarinesgil@hotmail.com		STS	A	B	C	D	E	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE		Guillermo León Valencia - San Ignacio		CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		N° ACOMPA. AULA		0	0	Otro	Cual	Apoyo Implementación Aprendizamos

Registro de docentes participantes v.1 - 2017
 Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C.

Anexo J. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: Los problemas en matemáticas.

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia



LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

Yimi Javier López Manzano, Tutor PTA

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia



OBJETIVOS

- Consolidar los conocimientos sobre los problemas matemáticos y los modelos para resolverlos.
- Resolver algunos problemas aplicando los modelos de resolución de problemas.
- Identificar las actividades y tareas de los textos de matemática que se vinculan a situaciones problemáticas.

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia

PROBLEMA

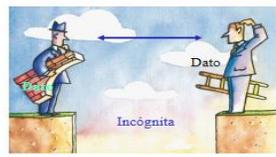
Mira tu problema de frente y pregúntale: ¿Qué me quieres enseñar?



- "Es cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida, otras un tanto confusamente perfiladas, y no conozco el camino que me puede llevar". De Guzmán, (1991).
- Krulik y Rudnik (1980) definen el problema como: "Una situación cuantitativa o no, que pide una solución, para la cual los individuos implicados, no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla".
- "Tener un problema significa buscar de forma consiente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de manera inmediata" Polya, (1961).

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia

ELEMENTOS DE UN PROBLEMA



Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia



Resolución de Problemas Matemáticos

- Convicción
- Interés
- Atención
- Confianza
- Perseverancia
- Monitoreo de los pensamientos propios
- Autoregulación del aprendizaje
- Razonamiento, comunicación y conexiones
- Habilidades de pensamiento y métodos de investigación
- Aplicación y modelamiento

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia

George Pólya (1887 - 1985)

"¿Cómo plantear y resolver problemas?"



Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados

Pólya facilitó la vida de los fabricantes de papel pintado demostrando en 1927 que sólo hay trece posibles formas en que un modelo puede repetirse en un rollo, mediante traslaciones, giros y simetrías.

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia

1. COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA



- Leer atentamente el problema.
- Buscar el significado de expresiones desconocidas.
 - Localizar la pregunta
- Analizar los datos disponibles.
 - Ver si faltan o sobran datos.
- Enunciar el problema de otra manera.

Ministerio de Educación Nacional
 República de Colombia

2. CONCEPCIÓN DE UN PLAN



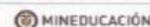
- Dibujar el problema.
- Dramatizar la situación.
- Recordar problemas parecidos
 - Tantear
- Comenzar uno a uno y luego intentar generalizar
 - Organizar los datos en tablas
- Probar con números más pequeños.



PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA - REGISTRO DE DOCENTES PARTICIPANTES																
NOMBRE DEL(LA) TUTOR(A)				NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO				FECHA DE INICIO DEL ACOMPAÑAMIENTO		FECHA DE FIN DEL ACOMPAÑAMIENTO						
Yimi Javier López Manzano				Carlos M. Simmonds				22/05/2017		26/05/2017						
CÓDIGO DANE				119001000575				NÚMERO DE AGENDA		224635						
N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)			FIRMA					
1	NESTOR ALFONSO DORADO			CC 10528021	Tel: 3113790594			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Nestor Dorado</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: nestoralfonsod@gmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	FA	E	T	1	2	3	4	5	M	L		CN	CS
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							
2	JHON JAIR JIMENEZ GUTIERREZ			CC 76321274	Tel: 3137274100			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Jhon Jimenez</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: jairj@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	FA	E	T	1	2	3	4	5	M	L		CN	CS
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							
3	LIDA CONSUELO DÍAZ			CC 34543516	Tel: 3144674513			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Lida Consuelo</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: shhelito@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	FA	E	T	1	2	3	4	5	M	L		CN	CS
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							
4	ERIKA ROSANA CALAMBAS			CC 34543516	Tel: 3146804458			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Erika Rosana</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: erikacalambas@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	FA	E	T	1	2	3	4	5	M	L		CN	CS
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							



N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)			FIRMA					
5	MAGALY FIGUEROA SACANAMBOY			CC 34566511	Tel: 3113652040			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Magaly Figueroa</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: mage743@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	DD	FA	E	T	1	2	3	4	5	M		L	CN
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							
6	NANCY DEL SOCORRO MUÑOZ LASSO			CC 27276188	Tel: 3147478405			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Nancy Muñoz</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: nancylasso1968@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	DD	FA	E	T	1	2	3	4	5	M		L	CN
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							
7	NUBIA ZUÑIGA ORDOÑEZ			CC 34572594	Tel: 3008116325			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Nubia Zuñiga</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: nuzuor@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	DD	FA	E	T	1	2	3	4	5	M		L	CN
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575							
8	ENITH PAZ GOMEZ			CC 34529919	Tel: 3002222515			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Enith Paz</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: enith.paz@hotmail.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	DD	FA	E	T	1	2	3	4	5	M		L	CN
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Guillermo León Valencia - Río Blanco			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002921							
9	MIRNA CARMENZA BOLAÑOS			CC 34569227	Tel: 3114230583			CICLO	0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	CIERRE	<i>Mirna Bolaños</i>		
	CARGO		GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA		Correo: mirnacarmenzabol@outlook.com			STS	A	B	C	D		E	F
	DEE	DEX	<input checked="" type="checkbox"/>	DD	FA	E	T	1	2	3	4	5	M		L	CN
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Guillermo León Valencia - Río Blanco			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002921							



PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA - REGISTRO DE DOCENTES PARTICIPANTES										
NOMBRE DEL(LA) TUTOR(A)				NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO			FECHA DE INICIO DEL ACOMPAÑAMIENTO		FECHA DE FIN DEL ACOMPAÑAMIENTO	
Yimi Javier López Manzano				Carlos M. Simmonds			31/07/2017		04/08/2017	
				CÓDIGO DANÉ			119001000575		NÚMERO DE AGENDA	
							281212			
N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)		FIRMA
1	NESTOR ALFONSO DORADO			CC 10528021	Tel: 3113790594			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Nestor Dorado</i>
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			STS		
	DEE DEX FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro Cual:		
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575	
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Jhon Jair Jimenez</i>	
DEE DEX FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575		
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE			<i>Lida Consuelo Díaz</i>
DEE DEX FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575		
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Erika Rosana Calambas</i>	
DEE DEX FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Principal			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575		



N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)		FIRMA
29	MARIA ELENA SOLARTE			CC 25705656	Tel: 3116003816			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Maria Elena Solarte</i>
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			STS		
	DEE DEX DD FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			N° ACOMPA. AULA 0 0 Otro Cual:		
	SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - San Ignacio			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002624	
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Nancy Armida Giron</i>	
DEE DEX DD FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			San Ignacio			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002624		
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE			<i>Clara Ines Otero Gil</i>
DEE DEX DD FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - San Ignacio			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002624		
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Yonhy Lucero Figueroa</i>	
DEE DEX DD FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - San Ignacio			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002624		
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE			<i>Rosaura Martínez Cabezas</i>
DEE DEX DD FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - San Ignacio			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002624		
CARGO			GRADO (S) A CARGO	ÁREA DE ENSEÑANZA			CICLO 0 1 2 3 CIERRE		<i>Nidia Eloisa Lopez Molano</i>	
DEE DEX DD FA E			T 1 2 3 4 5	M L CN CS			STS			
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE			Guillermo León Valencia - San Ignacio			CÓDIGO DANÉ SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001002624		

Anexo L. Pantallazo y Lista de participantes Primera STS: La Resolución de Problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas

STS

LA ENSEÑANZA DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

1 ★

Objetivo general de la STS

Fortalecer el conocimiento didáctico de los docentes de primaria, relacionado con la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas.

2 ★

Objetivos específicos de la STS

Específicos

- Analizar las ventajas y desventajas del uso de la estrategia de resolución de problemas en los momentos de la clase.
- Socializar la estrategia Concreto Pictórico Abstracto en la resolución de problemas.
- Socializar la estrategia de trabajo cooperativo en la resolución de problemas.
- Analizar la estructura de los textos PREST y su relación con la resolución de problemas.

3 ★

Momentos de la STS

Momento 1: Contextualización e Ideas previas (Marco Profesional para la buena enseñanza)

Momento 2: Desarrollo de la STS.

Momento 3: Socialización y Conceptualización.

Momento 4: Cierre.

4 ★

¿La Resolución de problemas y los momentos de la clase?

5 ★

Preparación de la enseñanza

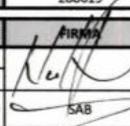
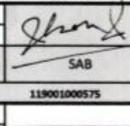
6 ★

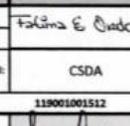
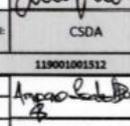
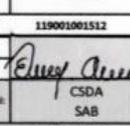
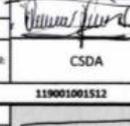
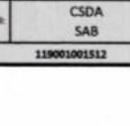
Exploración y Motivación

7 ★

Estructuración

8 ★

PROGRAMA PARA LA EXCELENCIA DOCENTE Y ACADÉMICA - REGISTRO DE DOCENTES PARTICIPANTES										
NOMBRE DEL(LA) TUTOR(A)				NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO			FECHA DE INICIO DEL ACOMPAÑAMIENTO		FECHA DE FIN DEL ACOMPAÑAMIENTO	
Yimi Javier López Manzano				Carlos M. Simmonds			11/09/2017		15/09/2017	
				CÓDIGO DANE			NÚMERO DE AGENDA		288619	
				119001000575						
N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)		FIRMA
1	NESTOR ALFONSO DORADO			CC 10528021	Tel: 3113790594			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575	
2	JHON JAIR JIMENEZ GUTIERREZ			CC 76321274	Tel: 3137274100			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575	
3	LIDA CONSUELO DÍAZ			CC 34543516	Tel: 3144674513			CICLO	0 1 3 CIERRE	SAB
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575	
4	ERIKA ROSANA CALAMBAS			CC 34548516	Tel: 3146804458			CICLO	0 1 3 CIERRE	SAB
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Principal			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001000575	

N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE			CÉDULA	INFORMACIÓN DE CONTACTO			PARTICIPÓ EN (MARQUE CON UNA X)		FIRMA
17	FATIMA EMMA ORDOÑEZ CORTES			CC 34541128	Tel: 3004860220			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX DD FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001001512	
18	FERNANDO MUÑOZ			CC 94524716	Tel: 3167526202			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX DD FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001001512	
19	AMPARO ISABEL BURBANO DAZA			CC 25311150	Tel: 3154285055			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX DD FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001001512	
20	ERLY AUSECHA CERON			CC 25479791	Tel: 3152213738			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX DD FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001001512	
21	ORLANDO GOMEZ			CC 4735323	Tel: 3154197581			CICLO	0 1 3 CIERRE	
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX DD FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001001512	
22	JAIRO ALBERTO RENGIFO OSOSRIO			CC 6318707	Tel: 3137336479			CICLO	0 1 3 CIERRE	SAB
	CARGO			GRADO (S) A CARGO	AREA DE ENSEÑANZA			STS	A B C D F	
	DEE DEX DD FA E			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	M L CN CS			Nº ACOMPA. AULA	0 0 Otro Cual:	
SEDE EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE				Pedro Antonio Torres			CÓDIGO DANE SEDE (EN LA CUAL LABORA EL DOCENTE)		119001001512	

Anexo M. Cuestionario 1: concepción de problema

ANDRÉS

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA ACADÉMICA
Popayán, Marzo de 2017

Estimado docente, responda a las siguientes preguntas, desde su experiencia y desde el conocimiento disciplinar que maneja.

- 1°. Qué es un problema matemático.
- 2°. Qué tipo de problemas conoce.
- 3°. Para qué utiliza los problemas en la enseñanza.
- 4°. Qué le gustaría aprender sobre resolución de problemas.

① Un problema matemático es una situación de la vida cotidiana que se resuelve utilizando las operaciones básicas (+, -, x, ÷). Requiere análisis; propuestas para buscar soluciones diversas y llegar a una respuesta lógica.

② Hay problemas:
 Rutinarios y no rutinarios

1 respuesta
 1 camino de solución
 Datos completos

- Faltan datos
 - Sobran datos
 - Información insuficiente
 - Diferentes caminos y respuestas

③ Para aplicar y contextualizar los saberes aprendidos; Incentivando la creatividad, la concentración, el análisis, el sentido crítico y propositivo.

④ Variedad de planteamientos de problemas para explorar mucho más las capacidades de los niños y aplicar los saberes de manera transversalizada con otras áreas. NO RUTINARIOS

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA ACADÉMICA
Popayán, Marzo de 2017

Estimado docente, responda a las siguientes preguntas, desde su experiencia y desde el conocimiento disciplinar que maneja.

- 1°. Qué es un problema matemático.?
- 2°. Qué tipo de problemas conoce.?
- 3°. Para qué utiliza los problemas en la enseñanza.?
- 4°. Qué le gustaría aprender sobre resolución de problemas.?

Solución.

1- Es el planteamiento de una situación determinada que permite diferentes alternativas de respuestas.

2- Los convencionales y los rutinarios y los no rutinarios
 isomorfismos de comparación, razón, combinación y proporcionalidad.

3- Para modelar situaciones de la vida diaria, analizarlas y comprenderlas; para afianzar conocimientos y determinar los saberes y ^{habilidades} de los estudiantes,

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA ACADÉMICA

Popayán, Marzo de 2017

Estimado docente, responda a las siguientes preguntas, desde su experiencia y desde el conocimiento disciplinar que maneja.

- 1°. Qué es un problema matemático.
- 2°. Qué tipo de problemas conoce.
- 3°. Para qué utiliza los problemas en la enseñanza.
- 4°. Qué le gustaría aprender sobre resolución de problemas.

1 Un problema matemático es una situación que se da en las ~~diferentes etapas~~ diferentes etapas y que tiene una solución.

2 Tipos de problemas que se conocen:

Problemas combinados en los cuales se utiliza las 4 operaciones
 Problemas geométricos
 Problemas de la vida cotidiana que se presentan a diario..