



CREENCIAS DE UN PROFESOR DE SEXTO GRADO RESPECTO A LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO DE CASO
2016.

MAYERLIN CASTILLO CRUZ

Cód. 9327414

BEATRIZ ADRIANA SARMIENTO QUIÑONES

Cód. 1225933

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS

SANTIAGO DE CALI

2016



CREENCIAS DE UN PROFESOR DE SEXTO GRADO RESPECTO A LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO DE CASO
2016.

MAYERLIN CASTILLO CRUZ

Cód. 9327414

BEATRIZ ADRIANA SARMIENTO QUIÑONES

Cód. 1225933

Asesor de Trabajo de Grado

MARÍA CRISTINA VALENCIA MOLINA

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

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS

SANTIAGO DE CALI

2016

Infinitas gracias ...

A Dios

A mis padres Beatriz y Alberto por su amor y esfuerzo.

A mis hermanos y, en especial, a mi hermana Astrid por el ejemplo, el constante apoyo y la motivación para terminar ésta hermosa etapa de la vida.

A todos los maestros que influyeron de forma positiva en mi formación académica y profesional, sobre todo a nuestra directora María Cristina y a nuestros evaluadores Ángela y Wildebrando.

A mi compañera Mayerlin y a nuestros queridos amigos: Eduardo, Nathalia, Leidy, Vanessa y Jonathan , quienes nos han acompañado en el devenir de éstos años.

Por último, a la profesora objeto de estudio. Sin su disposición y amabilidad éste trabajo no hubiera sido posible.

Adriana

Principalmente muchas gracias a Dios por esta oportunidad de aprendizaje y crecimiento personal. A mis padres por su apoyo y dedicación en éste largo proceso. A mi hermana que siempre estuvo a mi lado dándome su apoyo y colaboración. A todos los profesores que aportaron a mi vida académica y profesional. A mis amigos que nos apoyaron con críticas constructivas y palabras de aliento para no desfallecer. Por último, a Brihanna y Kevin que son mi aliciente para dar siempre lo mejor de mí

Gracias totales

Mayerlin.

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	vii
1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.1 Planteamiento del Problema.....	9
1.2 Justificación a la problemática del Trabajo.....	11
1.3 Objetivo general y objetivos específicos.....	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 Antecedentes	13
2 MARCO REFERENCIAL	16
2.1 Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas 16	
2.2 Plan de área de la Institución Educativa.....	19
2.3 Plan de aula de la Institución Educativa.....	23
3 MARCO CONCEPTUAL	26
3.1 Resolución de Problemas	26
3.1.1 GEORGE POLYA.....	28
3.1.2 ALAN SCHOENFELD	32
3.1.3 LORENZO JESÚS BLANCO	36
3.1.4 LUIS PUIG	40
3.1.5 LUZ MANUEL SANTOS TRIGO.....	44
3.2 Creencias	48
4 METODOLOGÍA.....	53
4.1 Marco Metodológico	53
4.1.1 Estudio de Caso.....	53
4.1.2 El Estudio de Caso Cualitativo	55
4.2 Diseño Metodológico	56
4.2.1 Contextualización	56

4.2.2	Sujetos participantes	57
4.2.3	. Métodos, técnicas e instrumentos de recogida y análisis de información	58
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	59
5.1	Instrumentos de recolección de información	60
5.2	Resultados en las categorías de análisis	70
5.2.1	Resultados de análisis Categoría 1: Creencias de la profesora frente a las matemáticas y la resolución de problemas	70
5.2.2	Resultados de análisis Categoría 2: Institución Educativa	73
5.2.3	Resultados de análisis Categoría 3: Prácticas Educativas.....	78
6	CONCLUSIONES.....	80
6.1	Conclusiones frente a los objetivos específicos	80
6.2	Conclusión al objetivo general.....	82
6.3	Propuestas finales.....	83
7	REFERENCIAS	85

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Partes del Plan de Aula.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2: Marco teórico de resolución de problemas de la investigación en Educación Matemática</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 3 Diseño Metodológico:</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 4: Categorías y Subcategorías de análisis</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 5: Relación entre categorías de análisis y objetivos específicos.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 6 Rejilla de análisis para la resolución de problemas en matemáticas:.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 7 Análisis de las categorías desde las subcategorías de análisis:</i>	<i>67</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Estrategia de Polya para la resolución de problemas (Polya, 1979, p17).....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 2. "Algunos factores que influyen en los procesos de resolución de problemas" (Charles Y Lester, 1982, p.11).....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3. "Esquema ideado por Rosenbaum y otros (1989) para la resolución de problemas" (Blanco, 1990, p.115).....</i>	<i>40</i>

RESUMEN

El presente trabajo de grado buscó indagar la relación existente entre las creencias frente a la resolución de problemas matemáticos y las prácticas de aula de un profesor de sexto grado de una institución educativa de Cali. Se escogió el estudio de caso como metodología de investigación que indaga lo particular. La observación no participante y la entrevista fueron las técnicas usadas para la recolección de información. Este trabajo permitió concluir que el profesor objeto de estudio tiene una relación estrecha entre sus creencias y prácticas de aula puesto que en ambas asume una visión desde la resolución de problemas cuyo enfoque principalmente es el de *la resolución de problemas como arte*, donde estudiantes y profesores conforman un microcosmo matemático.

Palabras claves: creencias, resolución de problemas, problemas, profesor, matemáticas.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los tiempos *las matemáticas*, han sido protagonistas del desarrollo de la sociedad, por lo cual, se han convertido en uno de los factores más importantes e incidentes en el proceso de la educación matemática. Adicionalmente, el proceso de enseñanza y aprendizaje es continuo y se construye de manera social, pero como todo proceso para su fortalecimiento requiere de la transformación dinámica de sus partes constitutivas, y que amerita más reflexión, las prácticas de aula.

Así, el trabajo que a diario realizan los profesores dentro y fuera de sus salones de clase es fruto de una suma de hechos que intervienen de manera consciente e inconsciente en esa práctica. Por lo tanto, para los profesores es de suma importancia cuestionarse acerca de

la forma como sus creencias sobre las matemáticas influyen la manera como abordan la enseñanza y el aprendizaje de las mismas, desde sus aulas de clase.

Al respecto Ernest (1989) argumenta que las creencias de los profesores acerca de la naturaleza del conocimiento matemático y de los objetivos de la Educación Matemática determinan el modelo de enseñanza y de aprendizaje que éste adopta y la forma de uso que otorgue a los recursos instruccionales.

Por todo lo anterior, con la realización del presente trabajo se desea aportar elementos de reflexión en relación a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en donde se haga conciencia sobre como las creencias de un profesor frente a las matemáticas y a la resolución de problemas en matemáticas pueden ser un condicionante en su quehacer educativo. Para ello, el presente trabajo se realiza en la línea de la Didáctica de las Matemáticas, siendo un trabajo de grado de tipo cualitativo, con un enfoque descriptivo y exploratorio, que resulta ser muy pertinente ya que se indaga por las creencias de una profesora. Este trabajo se realiza con una metodología de estudio de casos, empleándose como instrumentos de recolección de información: la entrevista semiestructurada y directa, las observaciones de aula y el análisis de documentos institucionales y propios de la práctica de la profesora. La docente del estudio es una profesora en ejercicio, graduada de la Universidad del Valle (Cali-Colombia), con más de 20 años de experiencia en la enseñanza de las matemáticas, la cual se encuentra laborando en una Institución de carácter oficial de Cali.

Finalmente, en el presente trabajo se parte del estudio de las creencias de la profesora acerca de las matemáticas y la resolución de problemas como práctica de aula, por considerarlos, sobre todo este último, temas relevantes para la investigación en Educación Matemática y en Didáctica de las Matemáticas.

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Desde hace al menos unos 30 años en la educación matemática la resolución de problemas ha venido desempeñando un papel importante adquiriendo interpretaciones que varían significativamente entre investigadores, pero algunos autores han acordado que es indispensable que a partir de la resolución de problemas se enseñe y se aprendan las matemáticas. A pesar de que se han adelantado muchas investigaciones con un especial énfasis en la resolución de problemas en matemáticas, todavía surgen problemáticas sobre la forma como se presenta en las aulas de clase y quedan algunos aspectos abiertos a la investigación como lo son los sistemas de creencias tanto de estudiantes y profesores, y las prácticas en las cuales emerge.

Además, pruebas internacionales como TIMSS (2011) (Trends in International Mathematics and Science Study), PISA (2012) (Programme for International Student Assessment) y PIRLS (2011) (Progress in International Reading Literacy Study) que indagan sobre el mejoramiento de la Educación, coinciden con la pertinencia de incorporar la resolución de problemas en la vida de los estudiantes y los ciudadanos de todo el mundo. No obstante, a partir de los resultados que han arrojado desde hace unos años han mostrado que los estudiantes tienen deficiencias para resolver problemas, especialmente en países latinoamericanos como lo es Colombia.

Por ejemplo, el informe PISA que evalúa la capacidad de los estudiantes de 15 años para manejar las destrezas que son importantes en la vida adulta, a partir de tres áreas de

conocimiento: lectura, matemáticas y ciencias, concluye que muchos estudiantes de países latinoamericanos tienen severas dificultades al resolver problemas y aduce estos bajos resultados a factores como la inversión en educación, la falta de recursos didácticos en las aulas, los contextos sociales desfavorables y la formación docente, entre otros.

En especial, la formación de los docentes colombianos ha sido un tema de discusión a causa de los desfavorables resultados que se han tenido en las pruebas internacionales en las que el país ha participado. Para dar una idea de éste problema se puede mencionar el caso del periódico El Tiempo (04 de Diciembre de 2013) que indicó por ejemplo:

La mala calidad del profesorado en Colombia es, de acuerdo con reconocidos expertos en educación, uno de los factores que explican los bajos resultados obtenidos por los estudiantes del país en las últimas pruebas del Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), conocidos este martes.

De este modo, los profesores son una parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje en cualquier área de conocimiento e independientemente del grado escolar, diversas decisiones en el ámbito escolar recaen sobre él, como la escogencia de las tareas, actividades, textos escolares o la adopción de un enfoque por resolución de problemas. Si bien en el papel que desempeñan los profesores en las aulas de clase influyen sugerencias educativas a nivel institucional, municipal, nacional e internacional, cada profesor tiene una forma particular de llevar a cabo sus clases y asumir su rol.

Por tal motivo, hay un interés por comprender el papel de las creencias en la resolución de problemas en las aulas de clase desde la mirada de un profesor. Para efectos de este trabajo interesa estudiar, en particular, la mirada de un profesor colombiano de sexto grado que en la comunidad educativa en que se circunscribe es reconocido por desarrollar sus clases de una forma diferente a la tradicional.

A partir de lo anterior, surge la pregunta ¿Cuál es la relación entre las creencias de un profesor en ejercicio y la adopción de un enfoque de resolución de problemas en sus prácticas de aula?

1.2 Justificación a la problemática del Trabajo

La resolución de problemas desde hace varios años ha sido un tema de investigación importante en la educación matemática, puesto que ha sido concebida como un medio necesario para el aprendizaje de las matemáticas y también para el diario vivir de los estudiantes, donde los métodos de enseñanza usados por los profesores de forma significativa constituyen la consecución del logro del aprendizaje por resolución de problemas (García J. A., 2002).

Del mismo modo, varios países han tenido en cuenta la resolución de problemas en el currículo prescrito de matemáticas gracias a los aportes del Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM por sus siglas en inglés) que es una entidad internacional que tiene por objetivo promover la resolución de problemas como uno de los estándares necesarios para el mejoramiento de la educación matemática. Un ejemplo de lo anterior son los Lineamientos Curriculares de Matemáticas de Colombia (1998), que es un documento realizado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) con el fin de dar orientaciones a los profesores del país. En estos Lineamientos mencionan que en las aulas de clase es necesario plantear situaciones problemáticas en contexto a lo largo del proceso de aprendizaje y no solo al final de este, así la resolución de problemas debe estar presente en todo el aprendizaje.

De otro lado, en el proceso de enseñanza y aprendizaje el rol del profesor siempre ha estado presente y aunque en las últimas décadas ha perdido cierto protagonismo, no puede negarse la importancia de las acciones, pensamientos y decisiones del profesor en éste proceso. Además, el que los profesores decidan adoptar o no un enfoque de resolución de problemas en las clases depende, entre otros factores, de los sistemas de creencias que tengan sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Ernest, 1989). Sin embargo, son pocas las investigaciones que se han realizado sobre las creencias de los profesores respecto a la resolución de problemas, mientras que hay varias investigaciones de las creencias de los estudiantes (Schoenfeld A. , 1992) o investigaciones que aluden a las creencias y concepciones de los profesores de matemáticas. Así, quedaría como reto para la educación matemática realizar estudios de caso donde se esbocen las prácticas y significados a través de los cuales se gesta, especialmente, relacionados con las creencias de los profesores ya que a éstas, como lo menciona Prieto (2008)

Es preciso posicionarlas como de gravitación fundamental en el ejercicio profesional de los docentes, dado que representan el vértice que integra el complejo universo de conocimiento objetivo y de supuestos atribuidos a la realidad vivida por ellos en la escuela y que orientan y determinan sus prácticas docentes (p. 7)

Con lo anterior, es de suma importancia adelantar investigaciones desde aquellos agentes locales, como lo son los profesores, que guardan una significativa relación con la calidad de la Educación y son elementos fundamentales en la implementación de la resolución de problemas en las aulas de clase. Así, investigar sobre las creencias que tiene un profesor sobre la resolución de problemas se posiciona como un tema de investigación necesario para la educación matemática en Colombia.

1.3 Objetivo general y objetivos específicos

A continuación se menciona el objetivo general y los objetivos específicos que demarcan la consecución del trabajo de grado.

1.3.1 Objetivo general

- Analizar la relación entre las creencias de un profesor de sexto grado y la adopción de un enfoque de resolución de problemas en sus prácticas de aula.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el enfoque de resolución de problemas que adopta el profesor en su práctica de aula
- Establecer las creencias de un profesor frente al enfoque de resolución de problemas

1.4 Antecedentes

El MEN en Diciembre del 2013, a través del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (de ahora en adelante ICFES), publicó vía internet un informe con los principales resultados de Colombia reportados por la prueba PISA 2012 (MEN, 2013). En este informe se enuncia en qué consiste la prueba, la cual tiene como objetivo describir las características sociodemográficas de la población participante y la cantidad de estudiantes evaluados. Igualmente, describe lo evaluado en PISA en las áreas de matemáticas, lectura y ciencia y los seis niveles de desempeño establecidos, donde el nivel dos significa el nivel mínimo de conocimientos que le permitirán a un estudiante desenvolverse en la sociedad contemporánea.

El informe establece que para el nivel de desempeño en matemáticas en Colombia, el 75% de los estudiantes participantes se ubicaron por debajo del nivel 2 y solo el 2% se ubicó en el nivel 4, es decir un nivel bueno pero que no es óptimo para la realización de actividades que impliquen complejidad cognitiva. Lo anterior ubicó a Colombia por debajo de países como Chile, Shanghái, Corea y Finlandia.

A nivel Nacional, las ciudades representativas en el estudio fueron Bogotá, Cali, Manizales y Medellín, donde los resultados mostraron que la ciudad de Manizales se ubicó sobre las demás ciudades en las tres áreas evaluadas, aunque su nivel en relación con las otras ciudades del mundo no fue óptimo. Por otra parte, Cali tuvo el menor desempeño entre las ciudades representativas del país y en la prueba de matemáticas tuvo menor desempeño que en lectura y ciencias.

Así, el informe demarcó varios elementos importantes para Colombia que pueden contribuir en un mejor desempeño en matemáticas desde varios niveles, por ejemplo, que los estudiantes perciban el aprendizaje de las matemáticas como un conocimiento útil para la vida, reconociendo la necesidad de resolver problemas complejos a los cuales estarán expuestos a nivel matemático desde diversidad de problemas. Para las escuelas, entre otras cosas, propone una cantidad suficiente de profesores bien preparados y que tengan gran variedad de recursos con calidad para la enseñanza de las matemáticas lo que ha dejado un camino abierto para el presente proyecto de trabajo de grado en aras de indagar las creencias de un profesor de Cali, que a su vez demarcan aspectos de su quehacer docente frente a la resolución de problemas.

Como futuras profesoras de matemáticas, estos resultados produjeron un interés personal por ser un tema de actualidad internacional y nacional. Gracias a que uno de los aspectos más relevantes es la resolución de problemas surge la inquietud por indagar este

tema desde los agentes locales como lo son los profesores, ya que éstos tienen una visión particular frente a la resolución de problemas y la forma como se concreta en las aulas de clase.

Por otro lado, al realizar una búsqueda bibliográfica en la División de Biblioteca de la Universidad del Valle (Biblioteca Mario Carvajal) se encuentran para la palabra clave *creencias y matemáticas* 8 resultados de tesis o trabajos de grado que involucren a las creencias como una de las categorías fundamentales. Por ejemplo, uno de esos trabajos aborda las concepciones que tienen algunos profesores frente a la evaluación en las clases de geometría. Otro trabajo realizó un estudio frente a las creencias y concepciones que se gestan en el Laboratorio de Matemáticas de la Escuela Normal Superior Farallones de Cali. Adicionalmente, cuando se ingresa la palabra clave *resolución de problemas y matemáticas*, aparecen 25 resultados de tesis y trabajos de grado realizados por estudiantes de la Universidad del Valle. Algunos de estos trabajos de grado centran sus investigaciones alrededor del uso de ciertas heurísticas en el aprendizaje y la enseñanza de determinados objetos matemáticos. Sin embargo, no existe ningún trabajo de grado que indague frente a la relación existente entre las creencias y las prácticas educativas en la resolución de problemas matemáticos de una profesora de sexto grado de una Institución Educativa, y es precisamente por este motivo que en el presente trabajo de grado se pretende abordar ésta temática.

Ahora bien, existe un trabajo semejante al que se propone en éste, en relación con las creencias y concepciones de profesores de matemáticas frente a la resolución de problemas principalmente el cual se mencionará a continuación.

Cortés y Sanabria (2012) realizaron una tesis a nivel de pregrado que buscó describir las concepciones y creencias de un profesor de matemáticas, analizando cómo sus creencias y concepciones operaron en su práctica educativa en una clase de álgebra y geometría. Para dar

cumplimiento al objetivo general planteado usaron el estudio de caso y el análisis didáctico como diseño metodológico donde los instrumentos implementados fueron la entrevista y las observaciones de clase. Los principales resultados de la tesis indicaron que hay una desarticulación y divergencia entre teoría, práctica y discurso al igual que en el currículo propuesto y ejecutado. Para efectos del presente trabajo ésta investigación será de gran relevancia puesto que se retoma de ella el estudio de caso como metodología de investigación por su pertinencia y se modifican algunas de las rejillas empleadas por los autores para la recolección de la información.

2 MARCO REFERENCIAL

En el siguiente apartado se presentan los documentos que sirven como marco de referencia en el trabajo de grado. En primera instancia se mencionan los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas que son documentos elaborados por el Ministerio de Educación Nacional colombiano. Luego, se mencionan el Plan de Área y Plan de Aula de la Institución Educativa Manuel María Mallarino ubicada en la comuna siete (7) de la ciudad de Santiago de Cali (Colombia), dado que la profesora sujeto de estudio labora en éstas instalaciones.

2.1 Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas

Los lineamientos curriculares es un documento realizado por el MEN (1998) en cumplimiento del artículo 78 de la Ley 115 de 1994 (MEN, 1995) el cuál promulga el diseño de los lineamientos generales como guía de los procesos curriculares.

Los lineamientos fueron realizados con el propósito de brindar a las instituciones educativas y a los profesores una guía por áreas de conocimiento, que sirva de apoyo para la elaboración del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de cada colegio. Si bien en el documento se reconoce el carácter particular de los municipios y las instituciones educativas, el propósito es que los currículos particulares de éstos no se desliguen de algunos criterios nacionales frente a las áreas de conocimiento, la forma como se comprenden y se enseñan.

En el caso de las matemáticas, las preguntas que guían el diseño de un currículo giran en torno a pensar sobre su naturaleza, la actividad matemática y lo que implica enseñar matemáticas. Así, en este documento se presentan ideas sobre varios aspectos relacionados con la forma como se han concebido las matemáticas a través del tiempo desde diversas posturas filosóficas y cuáles son las implicaciones pedagógicas. Además ofrece algunas posibilidades para la organización del currículo y su evaluación (MEN, 1998).

Años más adelante se establecen los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, los cuales fueron realizados por el MEN (2006), explicitando la noción de competencia asociada a una nueva forma de ver la Educación Matemática, donde se propone que los docentes hagan constantes reflexiones acerca de la filosofía de las matemáticas.

La resolución de problemas se presenta como uno de los cinco *procesos generales* en el modelo que puede asumir los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) los cuales son: razonamiento, comunicación, resolución de problemas, modelación y elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Junto con *los procesos específicos* referidos al pensamiento matemático (pensamientos numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio), y los respectivos sistemas asociados a estos pensamientos (sistemas numéricos, geométricos, de medida, de datos y, algebraicos y analíticos), la resolución de problemas se constituye como uno de los aspectos relevantes para la organización de un currículo de matemáticas,

para que las matemáticas cobren sentido en los alumnos y que éstos a su vez logren ser matemáticamente competentes.

Lo anterior queda evidenciado en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas cuando se afirma que:

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares 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, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos (MEN, 2006, p. 52)

El aprendizaje de las matemáticas, vista desde estos dos documentos, ayuda a potenciar el pensamiento y la lógica en los alumnos y tiene la posibilidad de ayudar a obtener una variedad de instrumentos que permiten explorar e interactuar con la realidad, donde las situaciones problemáticas son fundamentales como ambiente de aprendizaje en la Educación Básica (1º a 9º) y Educación Media (10º-11º) en Colombia.

A continuación se muestran algunos de los estándares básicos que ha propuesto el MEN en el Pensamiento Numérico para los grados sexto y séptimo que están ligados a la resolución de problemas. Se ha escogido el Pensamiento Numérico en éste trabajo debido a que la profesora sujeto de estudio centró sus clases en éste pensamiento a lo largo de las observaciones realizadas.

- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas.

- Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida
- Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
- Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos

2.2 Plan de Área de matemáticas de la Institución Educativa

Se presenta a continuación el desglose correspondiente al Plan de Área de matemáticas. En lo correspondiente a la información que es registrada en el Plan de Área, esta se realiza en un formato preestablecido siguiendo lo acordado por todos los docentes de matemáticas de la I.E.

El Plan de Área se encuentra dividido en dos partes teóricas principales: *PRESENTACIÓN DEL ÁREA* y *PROPÓSITOS DEL AREA* (necesidades de formación que el área va a satisfacer).

Luego de los fundamentos teóricos se presenta una tabla de 4 columnas (ver ANEXO 3) divididas de la siguiente forma: Estándares, Competencias, Contenidos y Metodología. En la columna referente a **Estándares** se identifica numéricamente los grados a los que se va a hacer referencia y con esta nomenclatura se continúa numerando las subdivisiones correspondientes a los distintos componentes a trabajar: componente numérico y variacional, componente geométrico y métrico, componente aleatorio. Para el caso de los grados 6º y 7º en el componente numérico y variacional destacan los siguientes Estándares:

- Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
- Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.
- Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.

La columna **Competencias** se llena de forma genérica con las competencias que como I.E quieren prevalecer, así:

- Desarrollar conocimiento matemático (conceptos, hechos, terminología, notación) así como las destrezas, estrategias y razonamientos necesarios para trabajar cada concepto como parte de una estructura matemática.
- *Resolver Situaciones-Problema* en diversas situaciones y desde diferentes perspectivas.
- Reconocer, en las situaciones planteadas, todos los aspectos o elementos que pueda matematizar, que pueda traducir al mundo de la matemática que pueda expresar en las diferentes formas de representación usadas en las matemáticas, para lograr establecer relaciones cuya demostración y validación pertenezcan a la matemática escolar. (interpreta, argumenta y propone)
- Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.

En la columna **Contenidos** se plantean los temas a tratar con los estudiantes en las clases de matemáticas. Estos están en concordancia a los estándares escogidos para cada grado.

En la columna de **Metodología** se propone una forma de trabajo general para toda la I.E dividida en dos partes. La primera es el *DESARROLLO DE COMPETENCIAS DENTRO DE UN APRENDIZAJE, ACTIVO, SIGNIFICATIVO, COLABORATIVO*, desde este punto vista describe ciertas características que debe tener el profesor en el aula de clases, entre esas características está el ser una persona que tome en cuenta las particularidades de sus estudiantes, para lo cual necesita ser reflexivo, crítico y sensible. Adicionalmente, el Plan de Área indica que en las clases se requiere el desarrollo de proyectos de aula que estén basados en las nuevas tecnologías pues éstas permiten potenciar su trabajo.

El plan de área reconoce la diversidad de contextos donde cada uno de ellos promueve objetivos y reflexiones de experiencias que son de interés común. Gracias a que estos contextos son variados es necesario que cada profesor intente fortalecer el respeto a la diferencia, las creencias y opiniones de los otros, ya que las interacciones en diversos escenarios de la vida, con sus pares y maestros estimulan la autonomía partiendo de aprendizajes significativos.

La segunda parte aborda EL TRABAJO POR PROYECTOS el cual consiste en integrar diversas áreas de conocimiento planteando transversalmente retos que involucren aprendizajes basados en aspectos comunicativos, económicos, afectivos, éticos, entre otros. Desde este tipo de proyecto el Plan de Área busca que en los estudiantes se desarrollen y fortalezcan competencias básicas, ciudadanas y laborales.

Un ejemplo de este tipo de trabajo por proyectos es el denominado: “*Así somos en la IEMMM*” el cual aborda el pensamiento aleatorio y ha logrado una coherencia tanto vertical como horizontal entre los cinco pensamientos planteados en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998).

Algunas de las ventajas que menciona la Institución Educativa en el Plan de Área de matemáticas del trabajo por proyectos son:

- Reconoce y aprovecha el conocimiento, las experiencias y los intereses de los estudiantes
- Les ofrece a los estudiantes la posibilidad de cuestionar el mundo en que viven, además de reflexionar sobre su realidad.
- Los estudiantes son protagonistas activos que revelan su curiosidad y creatividad en el avance de sus propias propuestas.

Lo anterior implica que el profesor esté atento a los desarrollos de sus estudiantes para ayudarlos a ampliar su campo de interés, orientar el proceso con el fin de que se cumplan los objetivos establecidos en los programas y se logren integrar los contenidos. De igual forma, el profesor debe incentivar a sus estudiantes para que consulten bibliografía y cumplan con las diversas actividades que se planteen, además de ser un orientador y propender por la comunicación de resultados en un ambiente de confianza y apoyo para los estudiantes.

En la parte final del Plan de Área hay otra tabla a 4 columnas, las cuales hacen referencia a: Indicadores de desempeño, Evaluación, Recursos y Bibliografía, Criterios de valoración.

En la columna de **Indicadores de desempeño** aparecen 4 que reúnen lo que la I.E quiere gestar en sus estudiantes así:

- Manejo conocimiento Matemático (conceptos, hechos, terminología, notación) y desarrollo las destrezas, estrategias y razonamientos necesarios para trabajar cada concepto como parte de una estructura matemática.

- Resuelvo Situaciones-Problema en diversas situaciones y desde diferentes perspectivas.
- Reconozco, en las situaciones planteadas, todos los aspectos o elementos que se puedan matematizar, que se puedan traducir al «mundo de la matemática», que se puedan expresar en las diferentes formas de representación usadas en las matemáticas, para lograr establecer relaciones cuya demostración y validación pertenezcan a la matemática escolar (interpreto, argumento y propongo)
- Muestro interés hacia la práctica investigativa.

En la columna **Evaluación** se expone que esta se realiza con base en el decreto 1290 y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas; que permiten a la I.E evaluar el ser, el saber y el saber hacer. En el área se utilizan diferentes medios, técnicas, herramientas e instrumentos institucionales en la evaluación, la cual es diseñada previamente por cada maestro, en coherencia con la propuesta evaluativa, el Plan de Área, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Plan de Aula y que pueden ser entre otros: exámenes orales, presentación de trabajos escritos, ensayos, mapas mentales, solución de problemas, sustentación de trabajos, consulta y análisis de textos, formulación y realización de proyectos.

En la columna de **Recursos y Bibliografía** se exponen las distintas fuentes bibliográficas con las cuales se elaboró el Plan de Área y en la columna **Criterios de Valoración** se especifica que se va a tener en cuenta al valorar el Ser, Saber y Saber Hacer.

2.3 Plan de Aula de Matemáticas de la Institución Educativa

Se presenta a continuación el desglose correspondiente al Plan de Aula de matemáticas para el grado sexto realizado por la profesora sujeto de estudio.

En lo correspondiente a la fase de planeación el profesor estudia y determina la información que será registrada en el Plan de Aula en un formato preestablecido, siguiendo lo acordado por todos los docentes de matemáticas del colegio dentro del Plan de Área. El Plan de Aula se encuentra dividido en dos partes principales: estándares y contenidos, que a su vez están subdivididos en competencias ciudadanas, laborales y básicas. Estos a su vez están acompañados de los indicadores de desempeño y los criterios de evaluación. La tabla 1 muestra una interpretación de la forma como está dividido el Plan de Aula. Para ver el Plan de Aula original remitirse al ANEXO 3.

Tabla 1:

Partes del Plan de Aula

Estándares (Se ubican los estándares que la profesora aborda desde las competencias ciudadanas, laborales y básicas)			Contenidos (Se mencionan los Pensamientos que la profesora quiere abordar)
Competencias ciudadanas	Competencias Laborales	Competencias Básicas	Numérico- Variacional Geométrico- métrico Aleatorio
Convivencia y paz, Participación y responsabilidad democrática, Pluralidad e identidad	Tipo intelectual, solución de problemas, Tecnológicas. Gestión de la tecnología y las herramientas informáticas.	Solución de problemas, Comunicación, Razonamiento.	
Indicadores de desempeño			
Cognitivo	Social	Personal	
Criterios de Evaluación			
Ser	Hacer	Saber Hacer	
Actividades de grupo, Cuaderno de clase	Comprensión de Conceptos	Aplicación de conocimientos	

Los **Estándares** se escogen de los cinco pensamientos (pensamientos numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio) presentados por el MEN (1998) en los cuales se inscriben los conceptos matemáticos a tratar en clase. Las competencias hacen parte de los estándares y se subdividen en ciudadanas, laborales y básicas, siendo las laborales y básicas las más enfocadas hacia la resolución de problemas. Los **Indicadores de Desempeño** tienen tres subdivisiones: cognitivo, social y personal, el componente cognitivo se divide a su vez en tres partes: numérico variacional, ciudadanas y laborales, donde la parte cognitiva relacionada con lo numérico variacional y lo laboral muestra mayor relación con la resolución de problemas. Los **Criterios de evaluación** en sus tres divisiones se relacionan ampliamente con la resolución de problemas.

Los ejes temáticos de los contenidos matemáticos se presentan en forma de unidades generales o capítulos y se encuentran relacionados directamente con los cinco pensamientos presentes en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998).

Las **Estrategias metodológicas** y **Actividades**, al igual que los **Recursos**, **Ambientes de aprendizaje** y **Referencias bibliográficas**, se planifican de forma tal que se desarrollen dentro del contexto de la resolución de problemas entendida desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, por lo cual propenden hacia el trabajo de conceptos a través de la comprensión y aplicación de estos para resolver problemas matemáticos.

Los indicadores de desempeño planteados por la profesora definen detalladamente lo que requieren aprender y/o realizar los estudiantes en clase en cuanto a lo cognitivo, social y personal. Las estrategias metodológicas y las actividades planteadas por la profesora y expuestas en el Plan de Área, son guía del trabajo a ejecutar por ella y los estudiantes. Por ejemplo, los talleres, trabajos en grupo, exposiciones y salidas al tablero, durante cada una de

las clases son elementos empleados para mediar y facilitar la comprensión del conocimiento matemático.

3 MARCO CONCEPTUAL

En el siguiente apartado se presentan los referentes conceptuales que sirven para sustentar el posterior análisis en las categorías de investigación. Primero se esboza lo relacionado con la resolución de problemas desde cinco autores. Posteriormente se menciona lo relacionado con creencias.

3.1 Resolución de problemas

Como lo plantean Gaulin, C. (1986) y Santos (1992) la enseñanza de las matemáticas no siempre se ha generado de la misma forma, han existido diversos movimientos a través del tiempo que han determinado la forma como se aprenden y enseñan las matemáticas. Por ejemplo, en la década de los 60 las Matemáticas Modernas tuvieron un gran auge recomendando que los estudiantes deberían aprender estructuras formales donde los métodos de demostración fuesen indispensables, sin embargo, este movimiento no tuvo una buena acogida tras su implementación dado que los estudiantes no contaban con estructuras cognitivas suficientemente desarrolladas para su comprensión. Con lo anterior, hubo un resurgir de las matemáticas básicas donde los estudiantes realizaban operaciones fundamentales limitándose a la mera aplicación de algoritmos, pero esto tampoco permitió que los estudiantes lograran comprender la esencia de las matemáticas puesto que muchos de ellos no hacían una asociación entre lo que se preguntaba y las respuestas que generaban para

esas preguntas, es decir, no tenían en cuenta el contexto de donde emergían las preguntas. Por ejemplo, para una pregunta que involucrara la cantidad de personas en un salón los estudiantes generaban respuestas con decimales aun sabiendo que esto no sería posible.

En definitiva, los estudiantes en ambos movimientos poco comprendían lo que estaban realizando y no podían dar cuenta de las soluciones que obtenían. De este modo, para la década de los 80 se abrió paso a una nueva forma de ver la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas basada en la resolución de problemas; una propuesta donde la actividad fundamental era resolver y formular problemas (Santos Trigo, 1992). En consecuencia, al hablar de resolución de problemas se deben realizar reflexiones frente a aspectos importantes que están circunscritos en ella. Para ampliar esta idea se puede aludir a que :

Reconocer que resolver problemas es una actividad esencial en el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas implica la necesidad de discutir las ideas principales alrededor de esta actividad. ¿Qué es un problema?, ¿Qué es la resolución de problemas?, ¿Qué significa aprender matemáticas? y ¿Cuáles son las bases que sustentan la propuesta del aprendizaje de las matemáticas con énfasis en la resolución de problemas? (Santos, 2007, p. 19).

La extensa literatura que aborda la resolución de problemas es diversa y muestra una variedad de significados que se le han atribuido en el tiempo. Aunque aún no se encuentra una definición clara y concisa para ésta, que sea común a todos los investigadores, existe un aspecto que se aborda en las diferentes investigaciones: Cuando se habla de resolución de problemas ineludiblemente se habla de lo que se entiende por *problemas*. Sin embargo, hablar de problemas también supone una dificultad al interpretar los significados que adquiere, puesto que son variados y contradictorios (Schoenfeld A. , 1992).

Por ejemplo, el diccionario de la Real Academia Española (2001) ofrece cinco definiciones para la palabra problemas, esto indica que hay una pluralidad de acepciones frente a ella. A saber, un problema es : *una cuestión que se quiere aclarar, una proposición o dificultad de solución dudosa, un conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin, un disgusto o preocupación y, por último, el planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos*, por consiguiente las definiciones que ofrece no son del todo pertinentes para ésta investigación aunque en ellas coexistan aspectos claves e inherentes a lo que podría ser un problema en la educación matemática.

A continuación se abordarán algunas investigaciones realizadas por autores como Polya, Schoenfeld, Blanco, Puig y Santos Trigo quienes han sido referentes claves en el desarrollo investigativo de la resolución de problemas. Lo anterior, permitirá dilucidar la forma como se interpretarán los problemas y la resolución de problemas en el presente trabajo de grado.

3.1.1 GEORGE POLYA

Fue un matemático húngaro considerado actualmente como el padre de la resolución de problemas. En su trabajo hay un interés por comprender la forma como las personas resuelven problemas y el modo como se enseña o se aprende a resolverlos. En uno de sus libros más famosos desarrolla un método heurístico donde describe cuatro etapas que podrían ayudar a cualquier persona a resolver un problema matemático (Arguedas, V, 2014). Además, sugiere algunas preguntas a los profesores, las cuales podrían plantear a sus estudiantes en las clases de matemáticas con el fin de incentivarlos en su desarrollo intelectual.

Polya en 1925 había hablado, junto con Szegő, sobre la resolución de problemas difíciles; Decían que no se conocían reglas prescritas para resolver problemas de forma detallada y aunque éstas reglas existieran, no serían de mucha utilidad pues deberían vivirse en carne y hueso para usarlas en el momento adecuado, así ayudarían más al estudiante que la mera aplicación de aforismos (Polya & Szegő, 1925). Sin embargo, es desde 1945 que Polya se convierte en uno de los grandes referentes teóricos cuando se habla sobre resolución de problemas.

Polya en su libro *How to solve it* (1945) en principio hace una diferenciación, al menos a través de ejemplos, entre los problemas de construcción, los problemas de demostración y los problemas de rapidez de variación sin redundar en lo que para él representa un problema. Más adelante, establece dos categorías para los problemas, una donde se debe encontrar algo y para ello en el problema se dan unas condiciones y datos (generalmente en este tipo de problemas se debe hallar una incógnita) y otra donde algo debe ser probado. En términos generales, para Polya se está frente a un problema cuando se busca de una manera consciente una acción apropiada para lograr un objetivo que no es alcanzable inmediatamente, pero es claramente entendido por quien desea resolverlo.

Adicionalmente, el estudio de Polya en *How to Solve it* le da la posibilidad de delimitar cuatro fases importantes y plausibles para que un estudiante o cualquier otra persona, puedan resolver un problema. A continuación se describen, grosso modo, cada una de ellas a partir de la traducción comentada de la Editorial Trillas del libro *How to solve it*, que al español se titula: *Como plantear y resolver problemas* (Polya, G. (1982).

3.1.1.1 Comprender el problema que se plantea.

Para Polya es absurdo que alguien intente resolver un problema cuando no lo ha comprendido y no tiene el deseo de abordarlo. Esto supone que en principio el enunciado verbal del problema deba ser comprendido, para ello el estudiante en esta fase busca datos, incógnitas y las condiciones. Además, se debe manejar una notación adecuada que le permita al estudiante dar nombres apropiados a los elementos relevantes del enunciado. Cuando el estudiante se encuentra en esta fase es conveniente el acompañamiento del maestro de tal modo que no lo deje completamente solo, pero tampoco que resuelva el problema por él. Es necesario plantear preguntas que abran paso a la familiarización con el problema y motiven al estudiante a trabajar por una mejor comprensión. Algunas de esas preguntas pueden ser ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es suficiente o insuficiente la condición para determinar la incógnita?

3.1.1.2 *Concebir un plan.*

Es una fase fundamental para llegar a la solución de un problema, no obstante, concebir un plan puede resultar difícil. Generalmente se parte de una idea que se construye poco a poco mediante ensayos y con algunos espacios de duda, los cuales en algún momento pueden conducir a una "idea feliz" o una "idea brillante" que solucione el problema. El estudiante en esta fase evoca experiencias pasadas que estén relacionadas con el problema, recurre a teoremas o propiedades que con anterioridad ha trabajado, también puede acceder a su memoria y recordar un problema parecido que ya haya solucionado y que tal vez le sirva. Sin embargo, debe realizar escogencias pertinentes que no lo alejen demasiado del problema original.

Teniendo en cuenta lo anterior, el papel del maestro en esta fase radica en plantear preguntas y sugerencias que puedan dirigir al estudiante a esa idea brillante sin entorpecer su propio proceso.

3.1.1.3 Ejecutar el plan.

Esta tampoco es una tarea fácil dado que se requieren conocimientos adquiridos previamente, concentración, buenos hábitos de pensamiento y sobre todo paciencia. El estudiante deberá ejecutar el plan en un paso a paso perfectamente justificado que permita dilucidar que su razonamiento es claro. Para ello, el maestro siempre debe recalcar el hecho de verificar los pasos que se dan y de su exactitud, ya sea que el estudiante se guíe por la intuición o establezca demostraciones formales.

3.1.1.4 Visión retrospectiva

Aunque ya se haya pasado por la fase de ejecutar un plan verificando los pasos es conveniente que se reexamine todo, pues permite considerar si existe una forma más rápida y eficaz de solucionar el problema y se mejora la comprensión del mismo. Usualmente los estudiantes no realizan esta fase, pero es pertinente que el maestro recalque la importancia de examinar la coherencia del resultado obtenido para el problema.

Lo anteriormente mencionado se puede resumir en la Figura 1 expuesta en Blanco Nieto (1990)

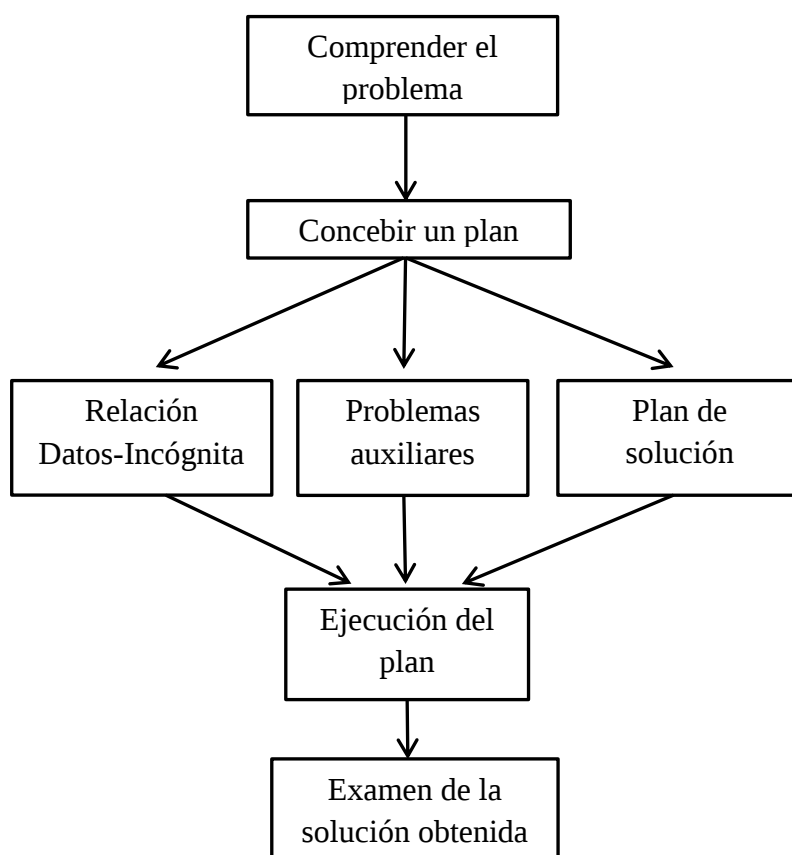


Figura 1. Estrategia de Polya para la resolución de problemas (Polya, 1979, p17)

Alan Schoenfeld, reconocido matemático norteamericano se ha interesado en la resolución de problemas matemáticos gracias a un encuentro fortuito con el libro mencionado de Polya en sus años de estudio. A lo largo de su vida ha realizado importantes trabajos en torno a la resolución de problemas comparando las actitudes de estudiantes y profesores al resolver problemas. En 1985 publicó su primer libro llamado *Mathematical Problem Solving* en el cual sistematizó éstas experiencias. (Barrantes, 2006)

Schoenfeld (1985) ve al término problema como una tarea que resulta difícil para la persona que está tratando de resolverla. Schoenfeld (1992) avanzó en la investigación que ya había hecho Polya sobre resolución de problemas, enfatizó que el conocimiento de heurísticas no es suficiente para la comprensión del pensamiento matemático, lo que implicaría tener en

cuenta cuatro dimensiones que influyen cuando se intenta resolver problemas. Estas cuatro dimensiones son: dominio del conocimiento o recursos, los métodos heurísticos, las estrategias metacognitivas y los sistemas de creencias, las cuales se exponen a continuación.

3.1.2.1 Dominio del conocimiento o los recursos.

Es un inventario de lo que se sabe y la forma como se adquiere el conocimiento. Habitualmente las personas categorizan sus experiencias en tipos, al tener nuevas experiencias las clasifica en las categorías anteriores que tenía ya definidas y caracterizadas. A partir de esas experiencias, usa técnicas o herramientas que han sido convenientes en el pasado, esto es, las personas tienen cuerpos de información frente a las categorías que son pertinentes al afrontar una nueva experiencia.

Dentro del dominio de conocimiento, Schoenfeld (1992) recalca que existen cinco tipos

- 1) Uno informal e intuitivo donde las personas tienen formas de ver las matemáticas y desarrolla así mismo una manera de aprenderlas.
- 2) Conocimiento de hechos y definiciones que a lo largo de la resolución de un problema es una información necesaria para crear o plantear un camino que le permita resolverlo y llegar a una solución.
- 3) Procedimientos rutinarios que no son algorítmicos, pero que por medio de la táctica permiten resolver algunos tipos de problemas.
- 4) El conocimiento acerca del discurso del dominio, donde las personas tienen una percepción sobre las reglas que se cumplen a la hora de resolver un problema y que conlleva a la utilización de recursos o a la escogencia de una dirección conducente a la solución.
- 5) Los errores consistentes o recursos débiles, estos son aquellos que las personas cometen de forma reiterada y son asociados generalmente con un mal aprendizaje.

3.1.2.2 Los Métodos heurísticos.

Son los mismos que menciona Polya, pero Schoenfeld recalca que el trabajo que hizo Polya fue crear "etiquetas" para clasificar familias de estrategias que se dividen a su vez en subestrategias donde éstas aparecen de diversas formas cuando se resuelven diferentes problemas (Barrantes, 2006). Así, Schoenfeld sugiere que se tenga en cuenta para la enseñanza de las matemáticas tres aspectos importantes: *Identificar el uso de una estrategia en particular* y escoger una versión de esa estrategia que se acomode al problema que pretende abordar, *discutir la estrategia* de forma detallada de tal modo que se utilicen problemas más simples, y *dar a los estudiantes un entrenamiento conveniente para el uso de estrategias*.

3.1.2.3 Estrategias Metacognitivas.

Un aspecto fundamental para Schoenfeld (1992) es el monitoreo o la autoevaluación, en el cual cada ser es consciente de las potencialidades o limitaciones que tiene cuando resuelve un problema y la forma como regula ese proceso. Schoenfeld cree que el conocimiento acerca del propio proceso, el control y la autorregulación, y las creencias e intuiciones son tres categorías que están presentes en la metacognición.

Para potenciar la metacognición Schoenfeld sugiere algunas actividades que pueden potenciar las habilidades Metacognitivas. Por ejemplo, el uso de videograbaciones es una actividad indispensable para que los estudiantes identifiquen, analicen y critiquen sus acciones en el proceso de resolución. Así mismo, sería conveniente que el profesor sea un

modelo de comportamiento metacognitivo, dado que los estudiantes puedan ver en él una persona que también se enfrenta a dificultades al resolver un problema. La discusión de problemas en todo el grupo, como actividad, permite que el profesor confirme que los estudiantes entienden el problema para luego discutir la viabilidad del método escogido para solucionarlos. Así mismo, la resolución de problemas en grupos pequeños de estudiantes tiene dos potencialidades una que parte desde el profesor, donde su papel radica en supervisar y analizar si dentro del grupo se está viviendo un proceso real al resolver problemas, si lo anterior no sucede él puede retroalimentar y redireccionar al grupo por medio de preguntas que los conlleven a replantear el proceso. Y la otra potencialidad surge dentro del mismo grupo, cada participante tiene la oportunidad de opinar y escuchar a sus pares para llegar a acuerdos que faciliten la consecución del proceso resolutor.

3.1.2.4 Los sistemas de creencias.

Schoenfeld (1992) en ésta categoría establece que la forma como piensa una persona frente a las matemáticas determina los métodos, las selecciones y la dirección que pueda escoger para abordar la resolución de un problema. Aunado a esto, la manera como una persona concibe las matemáticas determina la forma como trabaja en ellas.

Schoenfeld determina algunas de las creencias que generalmente se tienen respecto a lo que son las matemáticas

- En la matemática, los problemas tienen una sola forma de respuesta correcta.
- La única forma correcta de respuesta para el problema, es la enseñada por el docente en clase.
- El trabajo matemático se debe realizar solo, nunca se trabaja en grupo.

- El mundo real es totalmente ajeno a las matemáticas aprendidas en la escuela.

3.1.3 LORENZO JESÚS BLANCO

Lorenzo Blanco Nieto es un reconocido catedrático de la Universidad de Extremadura en España, quien ha hecho aportaciones importantes en Didáctica de la Matemática. Específicamente para el año 1990 realizó una tesis donde desarrolla un marco que dilucida aspectos relevantes asociados a la resolución de problemas y que en los siguientes párrafos serán mencionados.

En el capítulo II de su tesis, Blanco hace una revisión de la literatura que aborda las aportaciones de Butts (1980), Charles y Lester (1982) y Borasi (1986) entre otros, que le permiten generar un significado propio de los problemas.

En términos generales, Blanco (1991) considera que un problema es “Una situación en la que se formula una tarea que debe ser desarrollada, y en la que en un ambiente de discusión, de incertidumbre y de comunicación se pretende alcanzar unos objetivos desconocidos” (p. 98) , en ella se requiere el uso de técnicas matemáticas, no hay un proceso inmediato a seguir que se desarrolle fácilmente y, ante todo, debe haber voluntad para abordarla ya sea por motivación o por la necesidad de hallar una solución.

Si bien se caracterizan las circunstancias de las cuales emerge un problema, Blanco (1990,1993) concluye que existen ocho tipos de problemas que se pueden evidenciar dentro de un aula de clase y que en conjunto propician la formación del alumno puesto que cada tipo tiene características propias que desarrollan y amplían sus conocimientos, estrategias y habilidades.

Los ocho tipos de problemas son:

- Ejercicios de Reconocimiento: Con los ejercicios se busca que los alumnos recuerden un teorema o una definición que los conduzca a la solución.

Por ejemplo: $5+3 > 2+3$ ¿Es falso o verdadero?

- Ejercicios Algorítmicos o de repetición

Son aquellos ejercicios que usualmente requieren un proceso algorítmico para hallar la solución. Por ejemplo,

Resolver la ecuación $x^2 - 2x - 24 = 0$

- Problemas de traducción simple o compleja: Los problemas de traducción simple sólo suponen traducir el texto que se presenta en lenguaje ordinario a la expresión matemática correspondiente y que permite solucionarlo.

Por ejemplo: Marcela tiene 12 pulseras y su amiga Juana le regaló 3 más ¿Cuántas tiene? Los problemas de traducción compleja son parecidos a los de traducción simple, sólo que son más complicados por requerir la utilización de varias operaciones, iguales o diferentes entre ellas, para llegar a la solución.

- Problemas de Procesos: Cuando se está frente a un problema de este tipo no hay una forma de cálculo que esté delimitada de manera concisa por lo cual se permite el planteamiento de conjeturas.

Por ejemplo: En un torneo de tenis individual hay 20 jugadores ¿Cuántos partidos se deben jugar para saber cuál de ellos es el ganador?

- Problemas sobre situaciones reales: Este tipo de problemas posibilitan la comprensión entre las matemáticas y la realidad. Suponen la elaboración de un modelo matemático para la situación real, la aplicación de técnicas matemáticas a ese modelo y luego hacer una traducción de la situación para analizar su validez.

En este tipo de problemas los profesores pueden hacer uso de la realidad escolar y social que los estudiantes viven a diario, por ejemplo, puede utilizar el salón de clases para que ellos realicen medidas, crear problemas asociados a las compras de víveres, etc.

- Problemas de investigación matemática: No tienen una forma de representar que sea inmediata y clara a pesar de que el problema tenga contenido matemático. Por ejemplo, problemas geométricos donde se pida construir una figura que cumpla ciertas condiciones o las demostraciones de algunos teoremas.
- Problemas de puzzles: Para abordar este tipo de problemas se requiere flexibilidad en la consideración de varias perspectivas puesto que no existen necesariamente procesos matemáticos evidentes que permitan resolver el problema, además que la formulación puede ser engañosa. En este sentido, este tipo de problemas abre paso al potencial de las matemáticas vistas como un modo de recreación, los estudiantes requieren reorganizar y redefinir las formulaciones iniciales para obtener una solución que corresponda a lo que han redefinido.

Un ejemplo clásico planteado por Borasi (1986, citado en Blanco,1990) es el de los palillos, en este problema se pide construir con sólo seis palillos tres triángulos equiláteros iguales.

- Historias matemáticas: Se puede partir desde cuentos o novelas que han sido escritas con una intencionalidad diferente a la de hacer matemáticas, pero en donde subyacen conceptos matemáticos. Estas historias provocan curiosidad al lector y permiten hacer matemáticas desde lo que Blanco (1990) considera que en la resolución de problemas existen algunos factores que intervienen en el trabajo de

resolver problemas, por ejemplo es necesaria la comprensión de la situación de la cual emerge el problema. Además, se basa en el trabajo realizado por Charles y Lester (1982) para enunciar otro tipo de factores como los afectivos, los cognitivos y factores de experiencia a nivel personal y de ambiente que también intervienen y permiten que el resolutor proceda a resolver adecuadamente los problemas.

La siguiente figura muestra los elementos que hacen parte de cada uno de los factores propuestos por Charles y Lester y considerados por Blanco (1990)



Figura 2. "Algunos factores que influyen en los procesos de resolución de problemas"
(Charles Y Lester, 1982, p.11)

Para Blanco (1990) existen algunos principios o técnicas que al ser implementadas por un experto podrían conllevar a que en un aula de clase salgan buenos resolutores de problemas. En general, sistematiza los estudios realizados por Polya (1945) y Schoenfeld

(1989,1992) que fueron mencionados anteriormente. Adicionalmente, expone el Método IDEAL realizado por Brandsford y Stein (1987) el cual consiste, según sus siglas traducidas al español, en la Identificación del problema, la Definición y representación del mismo, la Exploración de posibles estrategias, Actuación que parta de alguna de esas estrategias, y los Logros donde se evalúa y se pone en observación la efectividad de lo que se realizó. Lo anterior lo complementa con lo expuesto por Rosenbaum y otros (1989). Ellos resaltan la importancia de trabajar en grupos pequeños usando el esquema *TRICKS* el cual se resume en la siguiente figura.

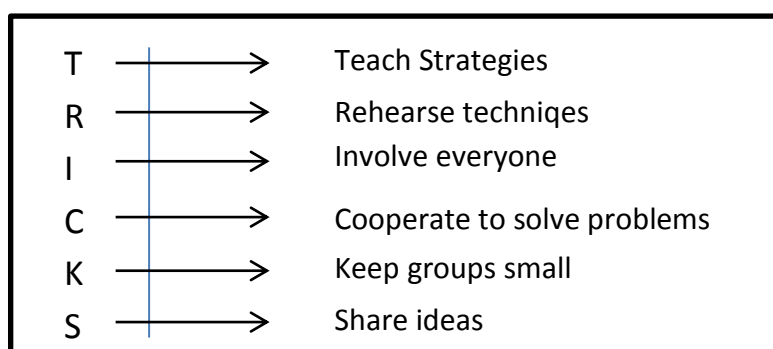


Figura 3. "Esquema ideado por Rosenbaum y otros (1989) para la resolución de problemas" (Blanco, 1990, p.115)

Enseñar estrategias, ensayar técnicas, involucrar a todos, cooperar para resolver problemas, mantener grupos pequeños y compartir ideas son las etapas que componen el esquema TRICKS al ser traducido al español.

3.1.4 LUIS PUIG

Profesor de la Universitat de València en el Departamento de Didáctica de la Matemática quien también ha realizado ensayos teniendo un interés especial en la resolución de problemas. En 1996 da a conocer su ensayo *Elementos de resolución de problemas* que

difiere de otros trabajos que se han centrado en la resolución de problemas vista desde los conceptos matemáticos. El trabajo de Puig básicamente se centra en lo que él denomina la pura resolución de problemas (PRP), es decir, un estudio basado en los problemas mismos obviando el contenido matemático aunque los problemas implícitamente lo contengan.

Como lo señala Puig (1996) los problemas en matemáticas se presentan en escenarios diferentes, lo que abre paso a ver la forma como se entienden en cada uno de ellos. En efecto, señala que los problemas se dan en tres escenarios: uno global que aborda el currículo de matemáticas, uno local referido a las clases de problemas que se estudian y uno puntual donde se analiza la resolución de problemas en una situación concreta. Cuando están presentes el problema, el alumno y el profesor el problema se ubica en una situación escolar concreta, así afirma:

“Un problema escolar de matemáticas es una tarea de contenido matemático, cuyo enunciado es significativo para el alumno al que se ha planteado, que éste desea abordar, y para la cual no ha producido sentido” (Puig, 1996, pág. 28)

Puig establece varias tipologías de problemas de matemáticas, la primera asumida desde la clasificación de Polya (1945) y la segunda tipología desde el trabajo de Butts (1980) para hacer la distinción entre lo que es un ejercicio y un problema. En general, Puig usa el término problema cuando el resolutor conoce un procedimiento que debe ser justificado en tanto éste permite resolver el problema y posibilita su solución, de este modo concibe la siguiente clasificación:

- Ejercicios de reconocimiento, donde el resolutor debe acceder a su memoria para buscar un resultado, una definición o teorema, por ejemplo.
- Ejercicios algorítmicos, en ellos el resolutor de forma inmediata ejecuta un algoritmo que lo conduce directamente al resultado mediante un paso a paso.

- Problemas de aplicación, cuando la ejecución del procedimiento deba ir acompañado de una argumentación que justifique que los pasos son válidos. Generalmente esta clase de problemas suponen la utilización de un algoritmo, pero primero se debe hacer una formulación simbólica del problema.
- Problemas de búsqueda, el resolutor debe crear el procedimiento de solución o buscar un modelo, puesto que el problema no tiene una estrategia explícita para representarlo.
- Situaciones problemáticas, en ellas la principal tarea del resolutor es encontrar qué hay que hacer, porque el enunciado en sí mismo no lo dice, pero requiere soluciones matemáticas.

Analizar la resolución de problemas desde un escenario educativo supone tener en cuenta tres elementos importantes: problema, alumno y profesor donde sus características propias y las relaciones entre ellos son susceptibles de ser estudiadas a través de niveles de análisis: problema, problema-alumno, problema-alumno y profesor y teorías de nivel: I, II, III (Puig, 1996)

Del trabajo realizado por Puig cabe destacar la forma como asume los siguientes términos:

El proceso de resolución de problemas es “la actividad mental y manifiesta que desarrolla el resolutor desde el momento en que, presentándosele un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea”. (Puig & Cerdán, 1989, pp. 31)

El resultado es un número o una fórmula o todo aquello que conteste la pregunta del problema, la *solución* es la presentación de todos los pasos que desencadenan en la incógnita o la conclusión y la *resolución* es todo lo concerniente a todas las acciones que realiza un resolutor que pueden desencadenar o no en la *solución* del problema (Puig, 1996)

La PRP está en el campo del estudio de la heurística, la cual ha sido concebida como el centro del estudio de la resolución de problemas (Polya, 1945). La heurística estudia los *modos* de comportamiento al resolver problemas y los *medios* que son utilizados para resolverlos. Mientras Polya examina el comportamiento de un resolutor ideal donde las fases que se recorren linealmente son la comprensión, elaboración del plan, ejecución del plan y mirada retrospectiva, Schoenfeld, por su parte, analiza la conducta de sujetos reales que se enfrentan a un problema mirando su actuación y explica que cuando las herramientas heurísticas de las que disponen los sujetos no son suficientes para resolver un problema con éxito se hace necesario un buen control y se necesita un gestor del proceso (Puig, 1996).

Dado lo anterior, Puig (1996) elabora elementos de un modelo de competencia y estudia bajo esos elementos aspectos relacionados con la cognición que se derivan al tener una enseñanza organizada.

Puig (1996) para el Modelo de Competencia establece algunos elementos ya antes mencionados por Polya: las destrezas con potencial heurístico (DH), sugerencias heurísticas (SH), herramientas heurísticas (HH), métodos de resolución con contenido heurístico (MH), patrones plausibles (PP), el gestor instruido (GI) y una concepción de la naturaleza de la tarea de resolver problemas según la cual ésta se realiza con fines epistémicos donde es el profesor quien asume el papel de sugeridor heurístico y de gestor instruido.

El modelo de enseñanza que asume Puig es una adaptación y reinterpretación de las cinco categorías de Kilpatrick (1985), las cuales se resumen a continuación:

La *ósmosis*, entendida como aquella categoría donde el resolver muchos problemas es necesario, implica que la organización de la enseñanza diseñe una colección de problemas que de forma secuenciada y apta permitan abordar lo que se quiere enseñar.

La *memorización*, donde la instrucción al comprender que las herramientas heurísticas siguen un paso a paso, cada uno predeterminado por un procedimiento, hace de ellas un paradigma que funciona para comprenderles en un determinado problema y reconocer características de otros problemas que puedan ser resueltos por ellas.

La *imitación*, en la que por medio de la presentación del proceso de resolución de un resolutor competente como modelo a los estudiantes, es plausible que estos lo analicen. El resolutor competente es el profesor quien cumple la función de embarcarse en procesos de resolución bajo sugerencias de los alumnos, resolviendo problemas de los cuales no conoce la solución con antelación o realizando paso a paso el proceso de resolución de un problema.

La *cooperación*, en esta categoría los alumnos no solo observan y analizan al profesor para imitar su conducta, sino que pueden observar y analizar a sus pares y también cooperar con ellos.

La *reflexión*, es una de las categorías imprescindibles dado que en ella los resolutores o profesor reflexionan sobre su mismo proceso, su fracaso, mala gestión o falta de control del proceso.

En general, en el modelo de Puig (1996) el tipo de tareas que se presentan en estas etapas de la instrucción están relacionadas con resolver un problema de diversas formas, plantear maneras de solución que puedan ser posibles aunque la solución se lleve o no a cabo, enunciar otros problemas a partir del que ya se resolvió, variar un problema para producir otros y poder escribir el proceso de resolución y no solo la solución.

3.1.5 LUZ MANUEL SANTOS TRIGO

Es un investigador reconocido del Departamento de Matemática Educativa en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional en México, cuyo interés de estudio se ha focalizado en la resolución de problemas matemáticos y las herramientas computacionales.

Santos (2007) caracteriza los problemas en dos clases: Existen los problemas no rutinarios que requieren varios métodos de solución donde hay que hacer mucho más que la aplicación de algoritmos, reglas o fórmulas. Por otro lado, y en contraposición, existen problemas que son rutinarios y que necesitan procesos memorísticos o mecanizados. En general, para Santos (2007) un problema es una tarea o situación que cumple con cuatro aspectos:

- Debe haber un interés por llegar a una solución de parte de las personas a las cuales se les plantea.
- No existe un camino directo y evidente que conduzca a la solución del problema
- En un problema pueden existir diversos métodos de solución.
- Son las acciones que realiza una persona o un grupo de personas que le permiten abordar la resolución de la tarea. Con lo anterior, cuando la persona encuentra la forma de resolverlo deja de ser un problema.

Retomando la idea de Kilpatrick (1985), Santos Trigo recalca que existen tres enfoques de enseñanza generalmente asociados a la resolución de problemas

- La resolución de problemas como un vehículo que conlleva a la consecución de metas curriculares y a la motivación o recreación de los estudiantes.
- La resolución de problemas vista como una de las tantas habilidades que se deben enseñar en el currículum.

- La resolución de problemas como un arte dado que la actividad de un matemático es simulada en el salón de clases.

Santos (2007) se basa en los aportes de Schoendelf (que ya fueron mencionados anteriormente) quien recalca que la instrucción basada en la resolución de problemas supone caracterizar primeramente las matemáticas, donde éstas van más allá de la realización de cálculos, puesto que en ellas se incluye la observación de patrones, la prueba de conjeturas y la estimación de resultados. Dado lo anterior, los estudiantes requieren reconocer que encontrar la solución de un problema no es el objetivo final de “la empresa matemática” como la nombra Schoenfeld, es decir, el aprender matemáticas es un proceso activo donde las pruebas, las conjeturas y las discusiones son uno de los focos de atención. Por su parte, el profesor asume el papel de moderador de grupos pequeños incitando a la discusión de problemas que involucren el uso de varios métodos de solución, además de resolver problemas nuevos delante de sus alumnos y generar espacios donde se pueda observar, mediante videgrabaciones, los trabajos de otros estudiantes al resolver problemas.

La implantación de la resolución de problemas para Santos (2007) invita a ayudar a los estudiantes a desarrollar la autonomía en su aprendizaje puesto que la base de la resolución de problemas es permitir a los estudiantes que piensen por sí mismos. No es necesario que se abarquen amplios contenidos en el aprendizaje, sino centrarlo en ideas básicas que recojan la esencia del programa. Para ello, las discusiones en grupo y la presentación de ideas deben gestarse regularmente en los salones de clase donde el instructor se convierta en un guía permanente.

La implantación de la resolución de problemas también requiere que las tareas o problemas que se presenten en los salones de clase tengan un potencial que conlleve a los estudiantes a proponer conjeturas, a usar ejemplos y contraejemplos. Adicionalmente, los

estudiantes en la resolución de problemas tienen la posibilidad de proponer sus propios problemas, de consultar datos o preguntar a especialistas, dado que esto promueve y se relaciona directamente al quehacer de un matemático.

Un aspecto relevante para Santos (2007) en la instrucción, es la importancia de identificar que existen diferentes fases que ayudan a describir las acciones que regularmente atraviesan los alumnos en su proceso de aprendizaje. Por ejemplo, enuncia las siguientes fases:

- La familiarización donde los alumnos tienen un bagaje general de aspectos relacionados con el campo que se estudia y un vocabulario con el que pueda trabajar.
- Diversidad de actividades que le permitan al maestro guiar a los alumnos a través de situaciones o problemas que abran la posibilidad de explorar las relaciones que se gestan en el área que se estudia.
- En otra fase los estudiantes verbalizan lo que ha observado para luego aprender un lenguaje técnico del dominio.
- Los estudiantes aprenden a resolver problemas que tengan implícitamente la consecución de varios pasos o métodos de solución.
- Finalmente, hay una fase de integración donde los alumnos logran construir una estructura de lo que han aprendido, ampliando sus conocimientos para relacionarlos con otros dominios.

A lo largo de esas fases, el papel del instructor en el salón de clases radica principalmente en ayudar a los alumnos a asumir el reto de resolver problemas, construyendo una atmósfera que otorgue confianza a los alumnos para abordar problemas no rutinarios donde a su vez permita que éstos construyan sus propios caminos de solución, ofreciéndoles ayuda solo cuando sea necesaria.

Lo anteriormente expuesto se puede resumir en la tabla 2 extraída de Santos (2007, p.67)

Tabla 2:

Marco teórico de resolución de problemas de la investigación en Educación Matemática.

Perspectiva	Resolución de Problemas
Visión matemática	Las matemáticas como una ciencia de los esquemas. Generándose la relación directa entre el desempeño de la disciplina y el aprendizaje de los educandos. El pensar matemáticamente encierra formular preguntas, conjeturas y argumentar de diversas formas.
Tipo de Problemas	Problemas no tradicionales con disímiles tipos de dificultad y periodos de resolución (desde los de un tiempo límite hasta los que requieren de periodos extensos). Convertir los problemas de rutina en problemas no rutinarios mediante un proceso que implica el diseño de preguntas.
Procesos de aprendizaje	Espacios relacionados con competencias de Resolución de Problemas: recursos básicos, habilidades cognitivas (heurísticas), metacognitivas (revisión constante y autocontrol) y sistemas de creencias y afectivos.
Ambientes de instrucción	El aula de clases percibida como un microcosmos matemático. Constitución de sociedades matemáticas de aprendizaje. Los educandos participan de las distintas discusiones (las de su pequeño grupo o las plenarias), y el profesor ejerce como un monitor y guía.
Formas de evaluar	Plantear procesos de resolución de problemas no rutinarios. Los cuales incluyan las competencias matemáticas (el uso de representaciones, la formulación de preguntas y conjeturas, el uso de distintos argumentos, procesos de monitoreo y la comunicación de resultados ,entre otros)

3.2 Creencias

En relación a las creencias y su correlación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas existen en la actualidad diversos estudios diferentes a los de Schoenfeld en los cuales tiene una perspectiva propia de lo que significan las creencias.

García, Azcárate, & Moreno (2006) conciben que las creencias son ideas poco elaboradas, generales o específicas, que hacen parte del conocimiento que posee la persona ya sea un docente o un estudiante. Estas influyen de manera directa y decisiva en su desempeño y en todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, debe considerarse que las personas no siempre están conscientes de sus creencias, éstas pueden cambiar con el tiempo debido a diversas causas.

Adicional a esto, Flores (citado por Parra, 2005) plantea que las creencias matemáticas son significados atribuidos a las matemáticas, a su enseñanza y a su aprendizaje. Por ejemplo, Schoenfeld (1992) documenta algunas creencias que pueden llegar a tener los estudiantes frente a las matemáticas:

- Todos los problemas que sean matemáticos se pueden resolver en pocos minutos si se comprende el contenido.
- Solo las personas con un alto coeficiente tienen la posibilidad de crear y entender las matemáticas

Además, Schoenfeld (1992) afirma que las creencias que tengan los estudiantes frente a las matemáticas usualmente devienen de la forma como les hayan enseñado en el salón de clases. Es decir que hay una relación directa entre los problemas que se plantean en la clase, las dinámicas que se gesten y las creencias que tengan los estudiantes.

Callejo, M., & Vila, A. (2014) consideran que las creencias se refieren a un contenido concreto desde un conocimiento subjetivo, pero que además tiene un componente cognitivo que prevalece sobre el componente afectivo. Para los autores, las creencias evolucionan a

pesar de la gran estabilidad que pueden llegar a tener; evolucionan precisamente al estar expuestas a una confrontación con experiencias desestabilizantes. En resumen, para Callejo, M., & Vila, A. (2014) las creencias se transforman durante toda la vida y vivencian un proceso de construcción.

Adicionalmente, una de las características de las creencias es que éstas inciden de forma permanente en los comportamientos que asumen tanto los estudiantes como en los profesores en sus prácticas y, adicionalmente, permiten explicarlas y modificarlas, es decir que las creencias influyen de manera directa en el modo como se enseñan o se pueden aprender las matemáticas (Callejo, M., & Vila, A., 2014).

Ahora bien, los profesores también desarrollan creencias frente a las matemáticas y el modo en que ellas deben ser enseñadas, específicamente este será un punto clave sujeto de análisis en éste trabajo de grado. Al respecto, Callejo, M., & Vila, A. (2014) recogen las ideas de otros autores para dilucidar el papel que los profesores desempeñan con relación a las creencias. Unos de los autores que mencionan son Callejo y Cañon (1996, citados en Callejo, M., & Vila, A., 2014) quienes afirman que no existe un único modelo para encerrar la visión frente a las matemáticas dado que éstas se constituyen desde diversas perspectivas las cuales se mencionarán a continuación:

- Las matemáticas se pueden considerar como un cuerpo estático conformado por verdades inalterables dado que son universales. Existen fuera de los sujetos y por lo tanto solo pueden ser descubiertas. Desde este punto de vista los profesores ejercen su papel posicionándose desde la mayéutica socrática ya que estarían encargados de realizar preguntas que ayuden a descubrir ideas.

- Las matemáticas se pueden considerar desde una construcción donde las personas ejercen un papel fundamental de constitución del propio saber haciendo uso de ideas previas.
- Desde esta perspectiva se enfatiza en el pensamiento matemático; Está sujeto a avances, errores. Implica que los sujetos sean científicos que observen, elaboren, comprueben y mejoren hipótesis. En definitiva, requiere de la resolución de problemas y los aspectos sociocognitivos del aprendizaje.

Otro de los autores mencionados por Callejo, M., & Vila, A. (2014) es Ernest (1991) quien, para el presente trabajo, es el autor pilar en la conceptualización del término creencias asociado al papel de los profesores. Para ampliar la idea, Ernest (1989) ha sido uno de los autores que abordan las creencias en relación a las actitudes y al conocimiento, logrando conformar un modelo que detalla la estructura del pensamiento del profesor. Argumenta que las creencias de éstos sobre la naturaleza del conocimiento matemático y de los objetivos de la educación matemática determinan el modelo de enseñanza y de aprendizaje que éste adopta y el uso de los recursos instruccionales.

Así mismo, Ernest (1988) propone tres clasificaciones en relación a las creencias respecto a la naturaleza de las matemáticas y la forma de enseñanza que emerge desde cada una:

- Instrumentalista: Visión de la matemática como una herramienta. La matemática es vista como un conjunto de hechos, reglas y habilidades que pueden ser utilizados en la realización de algún fin externo (visión utilitarista). El docente con este tipo de visión resalta la enseñanza mediante el uso de reglas y conocimientos.

- Platonista: Visión de la matemática como cuerpo estático y unificado de conocimiento. La matemática no se crea, sólo se descubre (visión platónica) por lo cual el docente platonista enfatiza su enseñanza en el significado matemático de los conceptos y los procedimientos matemáticos lógicos.
- Resolución de problemas: Visión dinámica de la matemática, en continuo cambio y evolución, un campo de creación humana en expansión, cuyos resultados están abiertos a revisión. El docente con este tipo de visión centra su enseñanza en actividades que lleven a interesar a los estudiantes en procesos generadores de la matemática. El profesor es un facilitador o mediador en la construcción del conocimiento matemático.

Finalmente Ernest (1989), plantea que los conocimientos son importantes, pero por si solos no son suficientes para dar cuenta de las diferencias entre docentes de matemáticas. Los conocimientos de los docentes pueden ser muy semejantes, pero sus métodos de enseñanza disímiles, por esta razón, el énfasis se debe tornar a las creencias.

Los componentes claves de las creencias de los profesores de matemáticas son:

- visión o concepción de la naturaleza de las matemáticas ,
- modelo o vista de la de la naturaleza de la enseñanza de las matemáticas
- modelo o visión del proceso de aprendizaje de las matemáticas

A partir de lo anterior, estos tres aspectos serán tenidos en cuenta en la categoría de análisis referida a las creencias de la profesora sujeto de estudio, como las respectivas

subcategorías de análisis. Las categorías y subcategorías de análisis serán mencionadas con mayor detalle en el siguiente apartado.

4 METODOLOGÍA

4.1 Marco Metodológico

A continuación se expone la metodología empleada para el desarrollo del trabajo de grado, la cual se inscribe en el estudio de caso cualitativo, usando la entrevista y la observación no participante como métodos de recolección de información. Adicionalmente, se contextualiza el diseño metodológico y a la profesora sujeto de estudio.

4.1.1 Estudio de Caso

Se caracteriza por ser un estudio que va de lo singular, lo particular, lo exclusivo. Poseedor de una “descripción densa” (Geertz, 1973 citado en Simons, 2011) , que lo hace ser una gran opción para la representación de acontecimientos, circunstancias y personas particulares.

Los antecedentes del estudio de caso se encuentran en disciplinas como: la antropología, la historia ,la sociología, y la psicología al igual que en profesiones como la medicina y la abogacía dentro de las cuales se han desarrollado procedimientos que permitan determinar la validez del estudio de caso para sus respectivos propósitos (Simons, 2011)

En la literatura sobre el estudio de caso se hace referencia a este como: un método, una estrategia, un enfoque, lo cual no se hace siempre de forma coherente. Para el presente trabajo de grado, y a lo largo de los siguientes párrafos, se tomará la visión de enfoque expuesta por Simons (2011) debido a que el estudio de caso tiene la intención de

investigación y un propósito metodológico más amplio referido a los diferentes métodos escogidos para la recolección de datos.

Existen diferentes formas del estudio de caso y razones que avalúan su uso. De esta forma la investigación mediante el estudio de caso es un proceso de indagación sistemático y crítico del fenómeno escogido, el cual permite la generación de conocimientos que se suman a los que ya son públicos sobre el tema en cuestión.

Para la investigación educativa el método de estudio de caso es particularmente apto por tres razones. La primera es que permite comprender la especificidad del caso en la particularidad de su contexto cultural. A través de las técnicas frecuentemente adoptadas en el estudio de caso -entrevista, observación y análisis documental-, el investigador puede contar la historia tal cómo fue experimentada e interpretada, desde la perspectiva y con las propias palabras de los participantes. Así, los responsables, enseñantes y otros lectores de los informes de casos, pueden vivenciar la experiencia real y aprender del caso de forma más inmediata para documentar sus acciones subsiguientes o conducir nuevas indagaciones.

En segundo lugar, por la propia forma de realizar la investigación, la cual permite una amplia descripción e interpretación de los fenómenos investigados, los estudios de caso pueden dar base para el análisis e interpretaciones posteriores. Los estudios de caso, situados en sus contextos culturales particulares, permiten discernir tendencias y generalizaciones que tienen en cuenta valores y perspectivas diversas. Desde este aspecto se pueden averiguar cuáles rasgos de un caso son específicos de una cultura, cuáles tienen resonancias de otras culturas y cuáles no, por ejemplo, asegurando que los hallazgos queden culturalmente ubicados y despejados.

Una tercera gran ventaja del método de estudio de caso sobre otras metodologías para la investigación educativa es que no se tienen categorías predeterminadas e hipótesis precisas. Aunque en los trabajos de investigación educativa las evidencias espontáneas proporcionan un marco de orientación para el estudio de caso, los aspectos que serán analizados y estudiados son desarrollados en el trabajo de campo y focalizados progresivamente según se va ganando comprensión del tema investigado.

Éste es un enfoque particularmente idóneo para estudiar procesos subjetivos, como lo es indagar sobre las creencias, por cuanto no siempre hay una claridad al principio de la investigación o lo que sucederá exactamente, debido a que los procesos inherentes al ser humano discurren por vías inesperadas y la flexibilidad del enfoque de estudio de caso permite al investigador seguir y documentar esos cambios.

En general, existen diversos tipos de estudio de casos, algunos pueden ser cuantitativos, cualitativos o tener un poco de cada uno de ellos. Sin embargo, para el objeto de estudio de este trabajo se hace uso del estudio de caso cualitativo.

4.1.2 El Estudio de Caso Cualitativo

En éste los datos subjetivos hacen parte integral del caso. La mayoría de lo que se llega a conocer y comprender del caso investigado se obtiene mediante el análisis y la interpretación de cómo piensan, sienten y actúan las personas valorándose las variadas perspectivas de los interesados, la observación de circunstancias que se producen de forma natural y la interpretación en contexto.

La divulgación de los resultados a públicos ajenos al caso permite que otras personas aprenden de él y que lo aprendido informe la toma de decisiones, la formulación de políticas o prácticas educativas, lo cual hace del estudio de caso cualitativo una metodología especialmente apropiada para analizar los problemas que surgen en dichos escenarios.

4.2 Diseño Metodológico

4.2.1 Contextualización

4.2.1.1 Contextos institucionales

El estudio de caso se desarrolla en la Institución Educativa Manuel María Mallarino (IEMMM) ubicada en la comuna siete (7) de la ciudad de Santiago de Cali (Colombia). Hasta el año 2013 tenía una población promedio de 1100 estudiantes desde grado pre-escolar hasta once, pertenecientes a los estratos 2 y 3 (Correa Obando, 2014)

Se seleccionó a una de las profesoras del área de matemáticas con una experiencia laboral de más de 20 años que enseña a grados sextos en esta Institución.

4.2.1.2 Contextos curriculares

Contexto Curricular Nacional: Son aquellos referentes teóricos que el Ministerio de Educación Nacional han designado para que los profesores e instituciones educativas colombianas planifiquen sus propuestas didácticas y curriculares. Específicamente, serán tomados en cuenta los Lineamientos Curriculares de matemáticas (MEN, 1998) y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006).

Contexto curricular institucional (Institución educativa): Se analizaron la propuesta curricular del área de matemáticas. Concretamente el Plan de Área y Aula de la Institución Educativa Manuel María Mallarino en el grado sexto.

Contexto curricular institucional (aula): Se consideran todas las prácticas en el aula de clases (actividades, talleres,) en el cual la profesora investigada desempeña su labor. Para desarrollar el estudio de caso se realizaron las observaciones en los meses de Octubre y Noviembre del año 2015.

4.2.2 Sujetos participantes

La presente investigación se llevó a cabo gracias a la disponibilidad de una profesora con una larga experiencia en el ámbito educativo y que actualmente labora en la Institución Educativa Manuel María Mallarino.

Maestra normalista de la Normal Nacional, ahora Escuela Normal Superior Farallones de Cali, egresada de la Licenciatura en Matemática y Física de la Universidad del Valle con una experiencia laboral de 17 años. Trabajó en la Fundación para la Aplicación y Enseñanza de las Ciencias (FUNDAEC), y en los últimos años realizó una especialización en sistemas y una maestría en la enseñanza de las ciencias naturales y exactas en la Universidad Nacional de Colombia.

A lo largo de su trayectoria como profesora ha recibido algunos reconocimientos

- En el 2004, gracias a la postulación de la rectora de la Institución Educativa Manuel María Mallarino, recibió de la Secretaría de Educación municipal en el día del

maestro una mención por su "...vocación de servicio, compromiso institucional, y aportes profesionales en la búsqueda de una educación con calidad".

- La Universidad Nacional de Colombia, a través de la página UNIMEDIOS, publicó un artículo sobre su trabajo de grado.
- Además, el 19 de noviembre de 2014 recibió un reconocimiento y exaltación por parte de la Institución Educativa gracias a los objetivos alcanzados en la experiencia significativa "Así somos los estudiantes".

4.2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de recogida y análisis de información

Para llevar a cabo el estudio de caso se ha escogido la entrevista semi-estructurada, el análisis de documentos y las observaciones como métodos de investigación para la recolección de información.

La entrevista semiestructurada es una de las técnicas de recogida de datos cualitativa mayormente utilizada en las investigaciones, ya que posibilita al entrevistador recibir información de forma directa del entrevistado. Permite tener unas preguntas de base que delimitan el objeto de investigación, pero que son lo suficientemente abiertas para plantear otras que amplíen y concatenen temas circunscritos en él. Lo anterior, ayuda al investigador o investigadores a contextualizar y analizar el perfil del entrevistado. En esta investigación se implementa la entrevista semiestructurada usada en Cortés y Sanabria (2012) la cual ha sido adaptada para los fines de la presente investigación debido que es necesario que el profesor pueda manifestar verbalmente sus creencias (lo que piensa y siente) frente a la resolución de problemas en matemáticas en el grado sexto.

Las observaciones son otra técnica de recolección de datos utilizada frecuentemente en investigaciones de carácter cualitativo puesto que permiten describir e interpretar el fenómeno estudiado.

En la siguiente tabla se esboza el proceso que se debe realizar en cada objetivo específico del presente trabajo de grado y el instrumento que debe ser usado para su cumplimiento.

Tabla 3:

Diseño Metodológico

PREGUNTA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PROCESO	INSTRUMENTO
¿Cuál es la relación entre las creencias de un profesor en ejercicio frente a la naturaleza de las matemáticas y la adopción de un enfoque de resolución de problemas en sus prácticas de aula?	Analizar la relación entre las creencias de un profesor de sexto grado y la adopción de un enfoque de resolución de problemas en sus prácticas de aula	Caracterizar el enfoque de resolución de problemas que adopta el profesor en su práctica de aula Establecer las creencias del profesor frente a la resolución de problemas en matemáticas	Revisar el plan de área y el plan de aula de la Institución Educativa donde labora el profesor. Realizar varias observaciones de aula. Entrevistar al profesor.	Plan de área Plan de aula Entrevista

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los análisis realizados en el presente trabajo. Primero se enuncian y describen los instrumentos de recolección de información, luego la forma como serán entendidas las categorías y su relación con los objetivos específicos del trabajo. Más adelante se muestran los análisis desde cada una de las categorías establecidas.

5.1 Instrumentos de recolección de información

- a. Observaciones de clase: Se realizaron seis observaciones en la Institución Educativa Manuel María Mallarino los días 16, 19, 22 de octubre y 5, 9, 12 de noviembre de 2015, cada una con una duración de 1 hora y 15 minutos aproximadamente, empleando la técnica de observación no participante y la videocámara como recurso audiovisual de registro, con el fin de analizar las prácticas educativas relacionadas con la resolución de problemas en matemáticas de la profesora. De las seis observaciones realizadas se han escogido tres para ser sujetas a análisis detallado puesto que en ellas se evidencia mayor riqueza de aspectos relacionados con la resolución de problemas.
- b. El 02 de diciembre de 2015 se realizó la entrevista con una duración de 40 minutos. El cuestionario semi-estructurado para realizar la entrevista fue una adaptación del utilizado en el trabajo de grado de Cortés y Sanabria (2012) el cual tuvo en cuenta en su marco conceptual referentes teóricos diferentes a los expuestos en éste trabajo. Sin embargo, se tuvieron en cuenta por su relevancia y pertinencia algunas de las categorías expuestas en Cortés y Sanabria (2012) y se modificaron las subcategorías de análisis a partir del marco conceptual abordado en este trabajo.
- c. Además, se revisó tanto el Plan de área como el Plan de aula de matemáticas de la Institución Educativa para verificar si la profesora sujeto de estudio tomó en cuenta estos documentos en sus prácticas educativas. Se tuvo acceso al cuaderno de una estudiante para verificar si la resolución de problemas estaba presente a lo largo del año escolar estudiado y no sólo en las clases observadas.

En la tabla 4 se expone la forma como serán entendidas las categorías y subcategorías de análisis en el presente trabajo.

Tabla 4:

Categorías y Subcategorías de análisis.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORIAS
C.1 CREENCIAS DE LA PROFESORA FRENTE A LAS MATEMÁTICAS Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS.	Visión o concepción de la naturaleza de las matemáticas. Visión de la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Papel de la resolución de problemas en las clases de matemáticas
C.2 INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Visión frente a las matemáticas Visión de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas Papel de la resolución de problemas
C.3. PRÁCTICAS EDUCATIVAS	Visión de las matemáticas en la práctica en el aula Visión del papel del estudiante y el profesor en el aula Papel de la resolución de problemas en la práctica en el aula.

En la siguiente tabla se esboza la relación existente entre las categorías de análisis anteriormente mencionadas y los objetivos específicos de éste trabajo.

Tabla 5:

Relación entre categorías de análisis y objetivos específicos.

Categorías Objetivos	C.1	C.2	C.3
O1.	X	X	X
O.2	X	X	X

La Tabla 6 es una rejilla de análisis creada para las necesidades particulares del presente trabajo. En las columnas se presentan cinco tópicos importantes: significado de la palabra problema, tipos de problemas, fases de la resolución de problemas, papel del estudiante y del profesor en la resolución de problemas. Estos tópicos son abordados desde cada uno de los autores tenidos en cuenta en el marco conceptual para la delimitación de la resolución de problemas en matemáticas, cada uno de ellos está acompañado por tres columnas nombradas como "1", "2" y "3" las cuales hacen alusión a las observaciones de aula escogidas para el análisis de las prácticas educativas de la profesora investigada. A su vez, las posturas de los autores Polya, Schoenfeld, Blanco, Puig y Santos, se ubican respectivamente en cada una de las filas de la tabla. Para el análisis de cada observación, se marca con una X al frente del elemento o aspecto evidenciado y relacionado con el autor correspondiente.

				problemáticas		X	X					Imita y coopera con sus pares y profesor	X		X	cada heurística en diferentes problemas e identifica la conveniencia de la aplicación en diferentes situaciones.	X		X
												Reflexiona sobre su proceso de resolución	X			Abre y permite espacios para la cooperación	X	X	
																Reflexiona sobre su gestión en el proceso	X	X	
LUZ MANUEL SANTOS TRIGO																			
Interés por llegar a una solución	X	X	X	Problemas de rutina				Recursos básicos	X			Autonomía en su aprendizaje	X			No abarca amplios contenidos	X		X
No existe un camino directo hacia la solución				Problemas no rutinarios	X	X	X	Habilidades cognitivas (heurísticas)		X		Propone conjeturas, usa ejemplos y contraejemplos	X			Centra su actividad en ideas básicas que recojan la esencia del programa	X		
Existen diversos métodos de solución		X						Habilidades Metacognitivas				Consulta datos o a especialistas				Guía permanente	X		X
Acciones que realiza(n) la(s) persona(s)								Sistemas de creencias y afectivos.				Asume el reto de resolver problemas				Permite que sus alumnos propongan sus propios problemas	X		
																Reconoce que el proceso de sus estudiantes transcurre en fases.	X		
																Ofrece confianza a sus alumnos		X	

En una primera fase de análisis se emplearon las rejillas expuestas en Cortés y Sanabria (2012) como instrumentos de recolección y análisis de la información para la entrevista a lo largo de cada una de las categorías que fueron mencionadas y descritas anteriormente en la Tabla 3. La rejilla tiene cuatro columnas nombradas como: **Pregunta**, **Descripción**, **Argumento** y **Tendencia**. En la columna denominada como **Pregunta** se ubican los interrogantes que se le plantearon a la profesora a lo largo de la entrevista. En la columna **Descripción** se ubica la respuesta exacta que generó la profesora a cada una de las preguntas. La columna **Argumento** está diseñada para la identificación de las explicaciones o argumentos centrales de la profesora en cada una de las preguntas. La columna **Tendencia** se entenderá en este trabajo como la relación entre el argumento central de la profesora y las diferentes posturas de los autores abordados desde el marco conceptual y referencial.

Igualmente, para analizar las tres observaciones escogidas en éste trabajo se usó la rejilla propuesta por Cortés y Sanabria (2012) para los protocolos. Ambas rejillas se encuentran con el respectivo análisis en el Anexo 6 al final del presente trabajo.

La tabla 7 recoge el análisis que se realizó en la primera fase, teniendo en cuenta la relación entre categorías y subcategorías de análisis.

Tabla 7:

Análisis de las categorías desde las subcategorías de análisis

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS			TENDENCIAS
	Visión de las matemáticas	Visión del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas	Papel de la resolución de problemas en matemáticas	
C1. CREENCIAS DE LA PROFESORA FRENTE A LAS MATEMÁTICAS Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS.	La profesora hace una diferenciación entre las matemáticas como ciencia y las matemáticas escolares. Desde las primeras asume una visión instrumentalista puesto que las concibe como un cuerpo de reglas y objetos abstractos que a partir de referentes concretos se convierten en una herramientas que permite a las personas desenvolverse en su vida cotidiana. Desde las segundas se relaciona con una visión de las matemáticas desde la resolución de problemas, dado que las concibe como un campo de creación humana donde su papel como profesora es la de ser una orientadora o mediadora.	La profesora cree que para que los estudiantes aprendan matemáticas es necesario establecer trabajo colaborativo mediante pequeños grupos, pues es primordial que antes de intentar resolver un problema ellos primero lo comprendan. Lo anterior se logra al proponer una colección de problemas que no necesariamente representen una tarea de carácter matemático, que tenga en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y la diversidad de contextos. Por lo tanto, la enseñanza de las matemáticas debería estar dirigida hacia la creación de espacios interdisciplinarios que faciliten los procesos de lecto-escritura. Adicionalmente, los estudiantes aprenden de manera autónoma y grupal cuando se logra involucrar a cada uno de los estudiantes, por lo que para ella es beneficioso implementar un <i>plan padrinos</i> entre los mismos estudiantes. Este <i>plan padrinos</i> consiste en que los estudiantes de grados superiores acompañan en su proceso de	La profesora cree que la resolución de problemas pone en funcionamiento muchos procesos intelectuales de los alumnos como la lectura, entendimiento, las posibilidades de solución, etc. como de su parte afectiva y de sus vivencias. Por lo anterior, los profesores deben tener un amplio conocimiento de los tipos de problemas y de las situaciones a las que son aplicables, las definiciones de las operaciones y manejo de las mismas pues éstas están implícitas en los problemas, todo esto con el fin de mover e incentivar a los estudiantes.	En general, se infiere la profesora objeto de estudio se relaciona con dos visiones expuestas por Ernest (1989), en principio tiene una visión instrumentalista de las matemáticas al percibirla como una ciencia exacta con un conjunto de reglas, luego concibe a las matemáticas escolares desde la resolución de problemas y afirma que ésta visión es la acertada para abordar las clases de matemáticas. Así su visión frente a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se inscribe en la postura de Polya al creer que una de las primeras fases es la de comprensión de los problemas o situaciones problemáticas, de este modo cree que un ambiente grupal y de cooperación como lo menciona Blanco (1990) es necesario entre los estudiantes para que estos sean el centro del proceso y ella ejerza como guía o mediadora como lo menciona Santos (2007). El enfoque preponderante es la resolución

		aprendizaje a otros estudiantes de grados inferiores, pues esto acelera sus aprendizajes.		de problemas como un arte (Kilpatrick, 1985) puesto que el salón de clases es visto como un microcosmos matemático.
C2.INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Visión frente a las matemáticas	Visión de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Papel de la resolución de problemas	
	La profesora cree que la Institución Educativa asume la postura planteada desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006).	La profesora clarifica que para el año lectivo 2015 el Plan de área de matemáticas se encuentra en re-estructuración. Cree que para la Institución Educativa ha sido un reto tener un solo modelo pedagógico que demarque la forma como debe ser entendida la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, puesto que cada profesor tiene una formación y postura diferente. Sin embargo, los profesores del área discuten frecuentemente frente a la pertinencia de las tareas, el tipo de problemas a plantear y las revisiones de los mismos. Enfatiza que los profesores se están viendo obligados a trabajar diversas situaciones problemas en las aulas de clase con la implementación de las TIC y proponiendo el trabajo colaborativo dado que las pruebas externas son un tema de actualidad y la Institución Educativa debe llegar a acuerdos para responder a esas necesidades externas.	La profesora cree que la Institución Educativa le da a cada profesor la posibilidad de desarrollar la metodología de enseñanza que le parezca más conveniente. De su parte dice trabajar en equipo con otra profesora del área estrategias asociadas al trabajo colaborativo, trabajo con guías que dirijan el aprendizaje de los estudiantes como las guías virtuales. También manejan instrumentos, el uso de material concreto (Ej: La factura) y las TIC. Reconoce que para este periodo académico no usó mucho las TIC, pero que en otras oportunidades si lo ha hecho.	Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) son los documentos referenciales principalmente tomados en cuenta por la institución educativa donde labora la profesora. El plan de área para el año lectivo 2015 se encuentra en re-estructuración, pero la profesora concibe el intento por responder a necesidades externas como las pruebas PISA, los profesores han llegado a un consenso: Es pertinente plantear a los estudiantes una diversidad de problemas y situaciones problemas donde sea posible gestar espacios de trabajo colaborativo como lo sugiere Schoenfeld (1992). En éste sentido, el enfoque de la resolución de problemas está encaminado a verla como una de las muchas habilidades que se deben enseñar en el currículo dado que tanto a nivel internacional como nacional la resolución de problemas es tomada en cuenta en los

				currículos de matemáticas.
C3. PRÁCTICAS EDUCATIVAS	Visión de las matemáticas en la práctica en el aula	Visión del papel del estudiante y el profesor en el aula	Papel de la resolución de problemas en la práctica en el aula	
	La profesora en su práctica en el aula asume las matemáticas como un campo de construcción social y que está en permanente cambio.	La profesora cree que el estudiante debe tener herramientas matemáticas, técnicas y básicas para afrontar situaciones problemáticas o diferentes tipos de problemas donde lo más indispensable es que el estudiante primero intente comprender lo que se le plantea. Para ella su papel como profesora es ser una guía o mediadora donde en el transcurso de la resolución de problemas no sólo debe verificar las soluciones de sus estudiantes sino también el proceso que recorren.	La profesora dice implementar la resolución de problemas en clase al proponer problemas grupales donde se utiliza material manipulativo o las TIC. A través de los problemas la profesora puede evaluar si los estudiantes han aprendido conceptos.	En su práctica en el aula la profesora cree que ella ejerce como una guía permanente que debe ofrecer confianza a sus estudiantes (Santos Trigo, 2007) y plantear diferentes tipos de problemas matemáticos (Blanco, 1990; Puig, 1996) que conlleven a sus estudiantes a transcurrir por fases de comprensión, ejecución y examinación de soluciones (Polya, 1945). Como profesora, reconoce que es indispensable centrarse en el proceso de resolución y no solamente en las soluciones o resultados que puedan generar sus estudiantes. El enfoque que emerge desde las prácticas educativas de la profesora es el de la resolución de problemas vista como un arte (Kilpatrick, 1985), puesto que el aula de clase se convierte en una microcosmos matemático donde cada uno de los estudiantes tiene la oportunidad de asumir el reto de resolver problemas (Santos Trigo, 2007) , compartir ideas y cooperar con sus compañeros para resolverlos (Blanco,1990)

5.2 Resultados en las categorías de análisis

En el presente apartado se dan a conocer los resultados obtenidos en cada una de las tres categorías que fueron mencionadas anteriormente

5.2.1 Resultados de análisis Categoría 1: Creencias de la profesora frente a las matemáticas y la resolución de problemas

La profesora concibe que hay diferentes tipos de matemáticas, existen las matemáticas como ciencia exacta cuyos objetos son abstractos, en la cual no se posee un método de investigación científico sino procesos deductivos, además a partir de referentes concretos estos objetos se convierten en una herramienta para que las personas logren desenvolverse en la sociedad. Por otra parte, existen las matemáticas escolares donde su papel como profesora es la de ser una mediadora o guía para que sus estudiantes logren formalizar procesos y algoritmos matemáticos a través de situaciones problemas que les permita construir por si mismos su aprendizaje. Se percibe en primera instancia que la profesora tiene una visión Instrumentalista, como la nombra Ernest (1989), de las matemáticas puesto que plantea que a partir de un conjunto de reglas, procedimientos y objetos abstractos las personas pueden entender y actuar en su diario vivir. Sin embargo, también asume una visión de las matemáticas desde la resolución de problemas dado que considera que en las aulas de clase es necesario que los estudiantes sean constructores de su propio aprendizaje, por lo cual las matemáticas escolares están en continuo cambio y transformación.

La creencia de la profesora está íntimamente relacionada con la postura expuesta por Santos (2007), dado que concibe que el pensamiento de sus estudiantes transcurre por etapas o fases, por tal motivo se requiere que como profesora tenga en cuenta factores afectivos, cognitivos y de experiencias en sus estudiantes. En este sentido, la profesora no es una mera transmisora de conocimientos y conceptos matemáticos, su papel es la de una guía o acompañante en el proceso que viven a diario sus estudiantes.

Además, reconoce la importancia de que sus estudiantes no se limiten a la aplicación de algoritmos, por lo cual ella concibe que debe plantear una diversidad de problemas y situaciones problemáticas que tengan en cuenta la vida diaria de sus estudiantes y el contexto desde el cual se proponen. En este sentido, concuerda con Schoenfeld (1992), ya que este autor propone que los problemas en matemáticas no son inherentes a la tarea matemática, es decir que éstos pueden emerger desde otras áreas de conocimiento o desde la misma vida de los estudiantes.

El planteamiento de diversos problemas, según la profesora sujeto del estudio de caso, motiva a los estudiantes y podría afectar positivamente sus sistemas de creencias frente a las matemáticas, ya que los estudiantes podrían asumirla como una actividad y no como la sola aplicación de algoritmos, así la profesora se inscribe en las posturas expuestas por Santos (2007) y Polya (1945).

La profesora sugiere que los estudiantes cuando se enfrenten a los diferentes tipos de problemas primero pasen por una fase de comprensión. Así, Polya (1945) en sus investigaciones considera la comprensión del problema como una de las fases que está asociada a la resolución de problemas matemáticos. El trabajo colaborativo y en pequeños grupos es una vía para lograr que los estudiantes comprendan o entiendan los problemas propuestos, de este modo la profesora concuerda con las posturas de Blanco (1990), Puig

(1996) y Polya (1945). Adicionalmente, considera que los estudiantes deben intentar imaginar antes de resolver los problemas para lo cual los estudiantes deben crear una relación entre ellos y la tarea propuesta por el profesor como lo sugiere Schoenfeld (1992).

Al considerar que es pertinente la elaboración de una colección de problemas, a través de talleres donde se evidencie la autonomía de los estudiantes, la profesora coincide con la postura de Puig y Santos, en tanto les ofrece confianza y actúa como una guía constante para ellos. Adicionalmente, se acoge a la postura de Schoenfeld, Blanco y Puig al creer que es necesario proponer en las clases espacios de cooperación donde el trabajo colaborativo, entre grupos pequeños, logre involucrar a todos. Se podría decir que en las aulas de clase ninguno de los estudiantes debe ser aislado o no tenido en cuenta en sus participaciones individuales y grupales.

La profesora ha creado un proyecto de padrinazgo donde intenta involucrar a todos los estudiantes a partir de la conformación de grupos pequeños que cooperan entre ellos. En éste *plan padrinos* los estudiantes asumen un doble papel de estudiantes-profesores por lo cual la profesora les ofrece a sus estudiantes confianza y permite su autonomía como lo menciona Santos. Desde este tipo de proyecto considera que el papel que desempeña como profesora es el de guía constante siendo necesario que tenga en cuenta tanto los conocimientos previos de sus estudiantes como algunos factores cognitivos, afectivos y de experiencia teniendo gran relación con lo expuesto por Blanco (1990).

De la resolución de problemas la profesora destaca la comprensión o el entendimiento de los problemas como una de sus características, por lo que se relaciona su creencia con las posturas de Polya y Schoenfeld. Además, relaciona la resolución de problemas con el planteamiento de problemas o situaciones de la vida diaria que no estén explícitamente involucradas con la tarea matemática, sino en aquellas en las que se establezca una relación

con los estudiantes (Schoenfeld), y que a partir de la comunicación y discusión los alumnos las doten de significación (Blanco y Puig). Adicionalmente, concuerda con lo expuesto por Santos dado que éste reconoce que cuando se habla de resolución de problemas es indispensable hablar sobre lo que se entiende por la palabra *problemas*. Autores como Blanco y Puig establecen más de cinco tipos de problemas y concuerdan en que es indispensable proponer en las clases la mayoría de estos tipos, pues desde cada uno se pueden potenciar procesos de aprendizaje asociados a las habilidades heurísticas y metacognitivas de los estudiantes. Por lo anterior, el enfoque predominante es la resolución de problemas como un arte (Kilpatrick, 1985) puesto que el salón de clases es visto como un microcosmos matemático en el que los estudiantes y profesora se comportan y resuelven problemas como lo hacen los matemáticos.

5.2.2 Resultados de análisis Categoría 2: Institución Educativa

A continuación se presenta el análisis correspondiente a la segunda categoría referida a la Institución Educativa (IE) donde trabaja la profesora indagada, y en la cual se abordaron aspectos acerca de: visión frente a las matemáticas, visión de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y papel de la resolución de problemas.

Así, se pudo analizar que la IE se basa en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas (2006) propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia para la elaboración de sus Planes de área y de aula. El Plan de área se elabora mediante un trabajo colaborativo por parte de todos los profesores del área de matemáticas y en su creación son tenidas en cuenta las experiencias más enriquecedoras aportadas por los docentes desde sus anteriores prácticas. La profesora indagada reconoce que en mayor proporción el Plan de área toma en cuenta la postura constructivista y enfatiza que las pruebas externas y la implementación de

las TIC, han hecho que los profesores reconozcan la necesidad de trabajar diversas situaciones problemas en las aulas de clase, mediante el trabajo colaborativo y la implementación de las Nuevas Tecnologías, con el propósito que ésta implementación conlleve a la Institución Educativa a responder adecuadamente a esas necesidades de actualidad.

De esta forma, en un análisis más detallado del Plan de Área de la IE se puede inferir que plantea una visión de las matemáticas desde la resolución de problemas como lo expone Ernest (1989), debido a que la IE considera que en las aulas de clase es necesario que los estudiantes sean capaces de deducir, descubrir y crear conocimientos, desarrollando habilidades matemáticas, por lo cual las matemáticas escolares están siendo consideradas en continuo cambio y transformación.

Para lograr lo anterior, la IE establece unos parámetros generales con los cuales se identifican como equipo de trabajo y que a su vez orientan su quehacer en el área de matemáticas. La visión que tiene la IE del aprendizaje de las matemáticas y la cual expone en su plan de área puede ser presentada desde los siguientes tres componentes:

- **Contextos auténticos y significativos:** Se debe propender desde las aulas de clase el brindar a los alumnos situaciones problema, en contextos significativos, que permitan a los educandos tener una real comprensión de los fenómenos que les rodean y que a su vez les posibiliten pensar, formular, modelar discutir, aprender y poner en práctica los conceptos matemáticos que se les quieren enseñar. Es de anotar que el contexto significativo puede ser recreado a partir de un problema matemático o de un problema de otra disciplina. Desde esta postura se ve una identificación con lo planteado por Puig (1996) sobre su definición de problema y con lo planteado en los lineamientos curriculares (1998) sobre la resolución de problemas donde se plantea

que las situaciones problema ligadas a experiencias cotidianas: brindan un contexto inmediato, son más significativas para el alumno y le dan sentido al quehacer matemático que este realiza (MEN,2006), además de estar en concordancia con la postura de Schoenfeld (1992) a creer que los problemas no son únicamente inherentes a las matemáticas, sino que pueden emerger de diferentes disciplinas.

- **Aprendizaje a través de la interacción social y la cooperación.** En aras de crear en el aula de clase una micro sociedad científica constructora de conocimiento matemático, se requiere concertar el trabajo individual, el trabajo colaborativo en pequeños grupos y las plenarias donde participe toda la clase; ya que para el aprendizaje y el quehacer matemático es básica la interacción social, el intercambio de ideas, la comparación de procedimientos de solución y la discusión argumentativa. Desde este punto de vista se puede identificar la visión de la I.E en su plan de área con lo expuesto por Schoenfeld (1992), Blanco (1990) y Puig (1996) quienes plantean el trabajo colaborativo, que involucre a todos, como un espacio para que se compartan ideas y en el cual los pequeños grupos representen una forma ideal de trabajo. Además, lo anterior está ligado a lo que plantean los lineamientos curriculares puesto que el “El profesor debe pues simular en su clase una micro sociedad científica” (MEN,1998,p.14)
- **Interconexión de los componentes del conocimiento y las habilidades.** La enseñanza de las matemáticas en la I.E tiene como finalidad ir más allá del acopio de fragmentos de conocimientos matemáticos esparcidos en la mente del alumno. Esta debe propender porque el aprendizaje posibilite la construcción de un cuerpo base de conocimiento matemático, coherente, bien organizado e interrelacionado.

Por ende, las matemáticas deben dejar de presentarse como una serie de nociones separadas unas de otras, en lugar de esto se debe posibilitar la interconexión entre las

diferentes partes del currículo. Estas interconexiones no solo deben aparecer a nivel particular (relaciones entre las operaciones de la aritmética) sino también a nivel general (relaciones entre la aritmética, el álgebra, la geometría, la estadística y el análisis). Con esta postura la IE se acerca a lo planteado en los Lineamientos Curriculares en Matemáticas donde se menciona la importancia de generar interconexión entre los cinco pensamientos y sus contenidos, para una adecuada competencia intelectual; lo que nombran como las áreas transversales dentro del currículo.

El objetivo de enseñar las habilidades del pensamiento no se debería considerar, por tanto, como algo opuesto al de enseñar el contenido convencional sino como un complemento de éste. La capacidad del pensamiento y el conocimiento son como la trama y la urdimbre de la competencia intelectual, y el desarrollo de cualquiera de las dos cosas en detrimento de la otra, nos produciría algo muy distante de una tela de buena calidad (MEN, 1998, p.19)

En cuanto a las necesidades de formación que el Plan de área de matemáticas de la IE quiere satisfacer están: Formar a los estudiantes de la IE dentro del Horizonte institucional y su modelo pedagógico, pretendiendo clases realmente formativas y significativas, en las que los y las estudiantes estén en la capacidad de: Desarrollar su sentido numérico, para revisar la viabilidad de sus procesos de solución, teniendo un adecuado manejo conceptual de los distintos objetos matemáticos, al igual que un manejo de las operaciones ágil y efectivo, con el cual puedan reconocer las aplicaciones de las matemáticas en el mundo y actuar frente a estas. En cuanto a este planteamiento el plan de área de la IE se está correlacionando con lo expuesto en los lineamientos curriculares (1998).

Por todo lo mencionado anteriormente, se puede percibir que el enfoque de la resolución de problemas en la IE está encaminado a concebirla como una de las muchas

habilidades que se deben enseñar en el currículo dado que tanto a nivel internacional como nacional la resolución de problemas es tomada en cuenta en los currículos de matemáticas.

Dado que la profesora cree que el Plan de área de la IE da la posibilidad a cada profesor de exponer y practicar su modelo de enseñanza, en el plan de aula ella tiene la posibilidad de trabajar junto con otra compañera del área, estrategias asociadas al trabajo colaborativo, trabajo con guías y talleres que dirijan el aprendizaje de los estudiantes como las guías virtuales. También manejan instrumentos como el material concreto y las TIC. Con lo cual se tiene que su práctica educativa es acorde a los tres componentes de la visión que tiene la IE sobre el aprendizaje de las matemáticas y las necesidades de formación propuestas por la IE en el Plan de área de Matemáticas.

Sin embargo, hay que mencionar que aunque se puede apreciar la compatibilidad entre las metodologías del Plan de área y de aula, al realizar la comparación del Plan de aula de la profesora para el grado 6° y el Plan de área desarrollado por la IE, para este mismo grado, se evidencia que la profesora no está abordando los estándares y contenidos propuestos para el grado 6°. Lo anterior, es justificado por ella (en la entrevista) dado que el grupo que le correspondió para el año lectivo 2015 presenta características como: extra edad, poco manejo de algoritmos de las operaciones básicas y muchos han cursado varias veces un mismo grado escolar. Por tal motivo, era inadecuado abordar los estándares y contenidos propuestos en el Plan de área para sexto grado, por lo cual decidió adecuar los estándares y contenidos a las necesidades específicas de los estudiantes de dicho curso, es decir que hay una discordancia entre el currículo propuesto y el ejecutado.

5.2.3 Resultados de análisis Categoría 3: Prácticas Educativas.

En las prácticas educativas, la profesora objeto de estudio coincide con Polya al proponer problemas adecuados y diversos según la necesidad de sus estudiantes. Estos problemas son no rutinarios (Santos, 2007) y se enmarcan en cuatro tipos: problemas de traducción compleja, situaciones reales, historias matemáticas y situaciones problemáticas (Blanco, 1990); (Puig, 1996). Además, abre espacios para la cooperación donde todos se involucren y puedan compartir ideas, así la profesora más que constatar las soluciones de sus estudiantes, observa el proceso de resolución, pues muchas veces es en este proceso que puede evidenciar si los estudiantes realmente han comprendido, por este motivo la profesora se acoge a las posturas de Blanco (1990) y Puig (1996). En este sentido, la profesora investigada propone los problemas de matemáticas como un vehículo que posibilita alcanzar objetivos curriculares y escolares a través de la incertidumbre y la comunicación, para lo cual pretende que los enunciados sean significativos para sus estudiantes, sin embargo, también recalca la necesidad de tener en cuenta los saberes previos de sus estudiantes; técnicas y conocimientos que permiten abordar los problemas formulados por ella.

La profesora centra su papel en constatar no solo las soluciones de sus estudiantes sino en la verificación de la comprensión y las ejecuciones de planes que realizan sus estudiantes, fases importantes en la resolución de problemas matemáticos según Polya (1945), por lo tanto les formula constantemente preguntas orientadoras y conducentes a una solución en cada una de las fases. Es importante resaltar que para ella un problema determinado puede tener más de un método de solución y se lo hace saber a cada uno de sus estudiantes, recalcándoles la importancia de comunicar sus procesos y la necesidad de ponerlos en discusión con sus compañeros.

Para el diseño de problemas la profesora tiene en cuenta factores afectivos como la motivación, ansiedad y perseverancia. De igual forma los factores de experiencia como los fundamentos matemáticos previos, la edad, el contexto y contenido son considerados por ella, así como los factores cognitivos de sus estudiantes asociados a la habilidad lectora, analítica y lógica. Por todo lo anterior, coincide con la postura de Blanco al igual que con las posturas de Polya, Schoenfeld, Blanco, Puig y Santos al creer que ella es una guía o mediadora en sus clases, puesto que hace evidente en sus prácticas que el centro del proceso son sus estudiante, en tanto ellos deben transcurrir primero por la comprensión de los problemas planteados, consideran luego varias formas de solución y más adelante examinan las soluciones que hayan arrojado controlando y monitoreando su propio proceso. Adicionalmente, y en ocasiones, la profesora es un modelo al resolver ella misma problemas, para que sus estudiantes de igual forma se embarquen en la resolución de problemas.

En general, la profesora en las seis observaciones realizadas no abarca amplios contenidos pues centra su atención en ideas básicas que recojan la esencia del plan de aula para lo cual utiliza algunas heurísticas mencionadas por Polya (1945) que cree son convenientes en los diferentes tipos de problemas que plantea y que son aplicables a diversas situaciones. Para ella sus clases cobran sentido cuando las matemáticas se conciben como actividad, es decir que el aula de clase es un microcosmo matemático donde ella ejerce como monitor mientras los estudiantes discuten con sus pares y entre todos constituyen el aula como sociedad matemática de aprendizaje. El enfoque que emerge desde las prácticas educativas de la profesora es el de la resolución de problemas vista como un arte (Kilpatrick, 1985), puesto que el aula de clase se convierte en una microcosmos matemático donde cada uno de los estudiantes tiene la oportunidad de asumir el reto de resolver problemas (Santos

Trigo, 2007), compartir ideas y cooperar con sus compañeros para resolverlos (Blanco, 1990).

6 CONCLUSIONES

En éste apartado se presentan las conclusiones que ha arrojado el trabajo en relación con los objetivos inicialmente planteados.

6.1 Conclusiones frente a los objetivos específicos

Respecto al primer objetivo específico se logra caracterizar el enfoque de resolución de problemas adoptado por la profesora objeto de estudio. En sus prácticas educativas se relaciona constantemente con algunos aspectos abordados por autores cuyo objeto de estudio ha sido la resolución de problemas matemáticos como lo son Polya, Schoenfeld, Blanco, Puig y Santos.

Al respecto se pudo observar e inferir que la profesora:

Rescata la comprensión del problema, la ejecución del plan y la revisión de la solución como fases por las cuales transcurren sus estudiantes, donde éstos requieren adquirir el sentido de la matemática como actividad: imaginando para luego resolver. Además, recalca que es importante motivar a los estudiantes y no resolver los problemas por ellos sino realizarles preguntas orientadoras que los conduzcan a las soluciones (Polya, 1945).

Hace evidente en sus prácticas educativas la constitución y aplicación de diversos problemas que muchas veces no son inherentes a una tarea matemática específica, pero que si

ponen en juego la aplicación de técnicas y conocimientos previamente adquiridos por sus estudiantes (recursos con los cuales cuentan). Adicionalmente, propone un ambiente colaborativo donde ella, en ocasiones, representa para sus estudiantes un modelo de resolutora de problemas (Schoenfeld, 1992).

Los problemas que plantea en clase ponen en juego la discusión y comunicación entre pares, abordando y mencionando durante las observaciones realizadas cuatro tipos de problemas: Problemas de traducción compleja, situaciones reales, historias matemáticas (Blanco, 1990; Blanco, 1993) y situaciones problemas (Puig, 1996), este tipo de problemas son no rutinarios (Santos, 2007) permitiéndole evaluar los logros de los estudiantes a través de la cooperación entre grupos pequeños que comparten ideas e involucran a todos. Su papel como profesora reside en tener en cuenta factores cognitivos, afectivos y de experiencia en sus estudiantes, constatar no sólo las soluciones que generan ellos sino también verificar y estar presente en el proceso de resolución que desarrollan, identificar las heurísticas utilizadas y reconocer su pertinencia en los diferentes problemas que plantea. Con lo anterior, permite que los estudiantes sean autónomos y confiados en sus capacidades, asuman el reto de resolver problemas haciendo uso de sus recursos básicos, además, abre la posibilidad de que los estudiantes puedan tener una creencia apropiada frente a las matemáticas y las clases de matemáticas en sus vidas, mejorando paulatinamente los sistemas afectivos de éstos (Santos, 2007). Por todo lo anterior, el enfoque que se hace evidente en las prácticas educativas de la profesora es el de la resolución de problemas como un arte (Kilpatrick, 1985).

Respecto al segundo objetivo específico, las creencias de la profesora objeto de estudio se relacionan con dos de las tres visiones expuestas por Ernest (1989). En un primer momento asume una visión *instrumentalista* de las matemáticas, pues las percibe como una

ciencia exacta que posee un conjunto de reglas. Posteriormente, asume una visión desde *la resolución de problemas* dado que cree que existen unas matemáticas que son escolares donde su papel como profesora es el de acompañar a los estudiantes en la formalización de procesos y algoritmos aplicados en la solución de diversos problemas los cuales no son específicamente matemáticos pues pueden ser simulaciones de situaciones de la vida real de los estudiantes o situaciones de otras disciplinas. Debido a las creencias de la profesora frente a las matemáticas, su visión frente a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se inscribe en la postura de Polya al creer que una de las primeras fases es la de comprensión de los problemas o situaciones problemáticas, de este modo cree que un ambiente grupal y de cooperación como lo menciona Blanco (1990) es necesario entre los estudiantes para que estos sean el centro del proceso y ella ejerza como guía o mediadora como lo menciona Santos (2007). El enfoque preponderante en las creencias de la profesora es el de la resolución de problemas como un arte (Kilpatrick, 1985) puesto que el salón de clases es visto como un microcosmos matemático.

6.2 Conclusión al objetivo general

Gracias a los resultados arrojados en las tres categorías de análisis se percibe que hay una relación entre las creencias de la profesora objeto de estudio y sus prácticas de aula. A partir de las creencias, la profesora asume una postura desde la *resolución de problemas* (Ernest, 1989) tanto de las matemáticas como de la enseñanza y aprendizaje de éstas, piensa que su papel como profesora es el de una guía en el proceso de resolución de problemas matemáticos cuyo centro es el estudiante posicionándose como un ser que cuenta con conocimientos previos o recursos, los cuales le permiten abordar diferentes tipos de problemas de forma autónoma y en compañía de sus pares. Igualmente, en las prácticas de

aula se vieron reflejadas las creencias de la profesora al proponer un ambiente colaborativo entre sus estudiantes generando espacios para la cooperación y reflexión. La profesora a lo largo de sus prácticas de aula diseñó una colección de problemas apropiados y contextualizados a las necesidades particulares de los estudiantes, motivándolos a encontrar diversos métodos de solución, a enfocarse en la comprensión de los problemas o situaciones y a centrarse no solo en la solución sino también en el proceso de resolución.

Por otro lado, pero relacionado con lo anterior, a pesar de que no existe mucha concordancia entre lo propuesto en el Plan de Área y Plan de Aula, cabe anotar que la profesora no abarca amplios contenidos del Plan de Área, pero si centra su actividad en ideas básicas (Santos, 2007) que conllevan a los estudiantes a crear una micro sociedad científica (MEN, 1998) o un microcosmos matemático dentro del aula , lo cual permite generar procesos de aprendizaje matemáticos independientemente del contexto donde se encuentren y el grado escolar.

6.3 Propuestas finales

Con base en los análisis y conclusiones finales del presente trabajo de grado quedan como sugerencias para trabajos posteriores:

- Realizar seguimientos a los procesos que se inician en la resolución de problemas y conducen al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, los cuales estarían relacionados con la línea de Didáctica de las Matemáticas y, especialmente, referidos a la evaluación y el currículo propuesto de matemáticas.
- Indagar en las estrategias docentes de profesores colombianos, la incidencia de factores asociados a evaluaciones internacionales relacionadas con la resolución de problemas.

- Adelantar estudios comparativos entre futuros profesores de matemáticas y profesores en ejercicio colombianos con una larga trayectoria en el campo de la Educación Matemática, en relación con las creencias frente a la resolución de problemas en matemáticas, usando metodología de investigación tanto cuantitativa como cualitativa.

De otro lado, teniendo en cuenta que la profesora objeto de estudio adelanta sus prácticas educativas desde muchas de sus creencias frente al proceso de enseñanza y aprendizaje basado en un enfoque de resolución de problemas, cabe sugerir a la Institución Educativa adelantar investigaciones colaborativas y conjuntas entre los profesores del área de matemáticas e investigadores en educación matemática que pudieran partir de la documentación narrativa de experiencias pedagógicas con las descripciones, interpretaciones y reflexiones dinámicas y colaborativas de varios de los agentes que intervienen en el campo educativo, de tal modo que se pueda lograr una mayor coherencia entre lo planteado en el Plan de Área de matemáticas de la Institución Educativa y los Planes de Aula propuestos por los profesores.

7 REFERENCIAS

- Agencia de Calidad de la Educacion. División de Estudios, Departamento de Estudios Internacionales. (2014). *Informe Nacional Resultados Chile PISA 2012*. Santiago de Chile.
- Arguedas, V. (2014). George Pólya: el razonamiento plausible. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 12(2).
- Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El trabajo de Allan Schoenfeld. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática N, 1*.
- Blanco Nieto, L. J. (1990). Conocimiento y acción en la enseñanza de conceptos matemáticos y la resolución de problemas de profesores de EGB, especialistas en matemáticas, con experiencia y estudiantes para profesores.
- Blanco Nieto, L. J. (1993). Una clasificación de problemas matemáticos. *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales"*, (25), 49-60.
- Borasi, R. (1986). On the nature of problems. *Educational studies in mathematics*, 17(2), 125-141.
- Bransford, J. Stein (1987). *Solución IDEAL de Problemas*.
- Butts, T. (1980). Posing problems properly. *Problem solving in school mathematics*, 23-33.
- Callejo, M., & Vila, A. (2014). Matemáticas para aprender a pensar. *El papel de las creencias en la resolución de problemas*. 1st ed. Bogotá: Ediciones de la U
- Centro de la OCDE en México para América Latina. (2012). *¿Qué es la OCDE?* Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de http://www.cpc.cl/wp-content/uploads/2012/09/Que_es_la_OCDE.pdf
- Charles, R., & Lester, F. (1982). *Teaching problem solving: What, why & how*. Dale Seymour Publications.

- Correa Obando, M. *El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje* (Tesis de maestría). Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cortés, J., & Sanabria, F. (2012). *Concepciones y creencias de profesores de matemáticas sobre resolución de problemas: Un estudio de casos* (Tesis de pregrado). Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- El Espectador. (21 de Marzo de 2015). *El Espectador*. Recuperado el 23 de Marzo de 2015, de <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/el-pais-implementara-modelo-de-ensenanza-de-singapur-gi-articulo-550810>
- El Tiempo, R. v. (04 de Diciembre de 2013). *¿Por qué le fue mal a Colombia en las pruebas Pisa?* Recuperado el 25 de Febrero de 2015, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13253167>
- Ernest, P. (1988, July). The attitudes and practices of student teachers of primary school mathematics. In *Proceedings of 12th International Conference on the Psychology of Mathematics Education, Hungary* (Vol. 1, pp. 288-295).
- Ernest, P. (1989). *El impacto de las creencias en la enseñanza de las matemáticas*. United Kingdom
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 15(1), 13-33.
- Ernest, P. (2010). Why teach mathematics. *Professional Educator*, 9(2), 44-47.
- García, J. A. (2002). Resolución de Problemas. En A. Paulo, C. Barba, I. l Batlle, M. T. Bofarull, T. Colomer, M. T. Fuertes, y otros, *La Resolución de problemas en matemáticas* (págs. 27-33). Caracas: Editorial Laboratorio Educativo.
- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 85-116.
- Gaulin, C. (1986). Tendencias actuales en la enseñanza de la matemática. *Números*, (14), 11-18.

- Gobierno de Chile. (04 de Diciembre de 2013). *Por primera vez Chile obtiene los mejores resultados de Latinoamérica en prueba PISA 2012*. Recuperado el 15 de Febrero de 2015, de <http://informa.gob.cl/comunicados-archivo/por-primera-vez-chile-obtiene-los-mejores-resultados-de-latinoamerica-en-prueba-pisa-2012/>
- Gómez-Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247.
- Gomez, P., & Valero, P. (1996). Situaciones problemáticas de pre cálculo. El estudio de funciones a través de la exploración con calculadoras gráficas. En P. Gómez, V. Mesa, C. Carulla, P. Valero, & C. Gómez. México_Una Empresa Docente/Grupo Editorial Iberoamérica
- Kilpatrick, J. (1985). A retrospective account of the past 25 years of research on teaching mathematical problem solving. *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*, 1-15.
- MEN, ICFES y Universidad de San Buenaventura-Cali. (2008). El caso de Chile. En *Evaluaciones Externas en América Latina. Caracterización de los procesos logísticos utilizados para las pruebas censales y muestrales en Cuba, Chile, Argentina, México, Uruguay y Colombia* (págs. 23,24). Bogotá-Colombia: Logoformas S.A.
- MEN. (1995). *Ley General de Educación. Ley 115 del 8 de febrero de 1994*. Santafé de Bogotá: Empresa Editorial Universidad Nacional.
- MEN. (1998). *Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Matemáticas*.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (16 de Abril de 2009). *Decreto 1290*.
- MEN. (Diciembre de 2013). *ICFES Investigación-PISA*. Recuperado el 27 de Junio de 2015, de <http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/pisa>

- Moreno Moreno, M., & Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 265-280.
- National Council of Teachers of Mathematics. Commission on Standards for School Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Natl Council of Teachers of.
- OCDE (2013). *PISA results 2012*. Recuperado el 28 de febrero de 2015, del sitio web OECD Better policies for better lives: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 8(1), 69-90.
- Polya, G. (1945). How to solve it: A new aspect of mathematical model. *Aufgaben und Lehrsätze aus der Analysis: Vol.: 2: Funktionentheorie: Nullstellen, Polynome, Determinanten, Zahlentheorie*. Springer, 1925.
- Polya, G. (1982). *Como plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.
- Prieto, M. P. (2008). Creencias de los profesores sobre Evaluación y Efectos Incidentals. *Revista de Pedagogía*, 29(84).
- Puig, L. (1996). *Elementos de Resolución de Problemas*. Colección *Mathema*. Granada : Comares.
- Puig, L., & Cerdán, F. (1989). *Problemas aritméticos escolares*. Síntesis: Madrid.
- Real Academia Española. (2001). *Problemas. Diccionario de la lengua española (22.ª ed.)*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=UELp1NP>
- Rosenbaum, L., K.J. Behounek, L. B., & Burcalow, J. V. (1989). Step into Problem Solving with Cooperative Learning. *Arithmetic Teacher* 36 (7) , 7-11.
- SANTOS, L. M. (1992). Resolución de problemas. El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a Considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Educación Matemática*, 4(2).

- SANTOS, L. M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. Trillas.
- Schoenfeld, A. H. (1983). *Problem solving in the mathematics curriculum: A report, recommendations, and an annotated bibliography* (No. 1). Mathematical Association of America, Committee on the Teaching of Undergraduate Mathematics.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic press.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for research in mathematics education*, 338-355.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 334-370.
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Ediciones Morata.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Thompson, A. G. (1992). *Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research*. Macmillan Publishing Co, Inc.
- TIMSS & PIRLS (2011) *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*, recuperado el 28 de febrero de 2015, de la página web: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>

CREENCIAS DE UN PROFESOR DE SEXTO GRADO RESPECTO A LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO DE CASO
2016.

MAYERLIN CASTILLO CRUZ

Cód. 9327414

BEATRIZ ADRIANA SARMIENTO QUIÑONES

Cód. 1225933

ANEXOS

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS

SANTIAGO DE CALI

2016

ANEXO 1

CUESTIONARIO SEMIESTRUCTURADO PARA EL ESTUDIO DE CASO

GUÍA PARA LA ENTREVISTA

Categoría 1: Creencias del profesor frente a las matemáticas y la resolución de problemas

- ¿Para usted qué son las matemáticas?
- ¿De qué forma un estudiante de sexto grado aprende matemáticas?
- ¿Para usted qué potencia el desarrollo del conocimiento matemático de los estudiantes?
- ¿Qué noción personal tiene de la resolución de problemas?
- ¿Qué debe saber un profesor frente a la resolución de problemas?
- ¿En el plan de área se tiene en cuenta la resolución de problemas? ¿Cómo?

Categoría 2: Institución Educativa

- Profesor ¿Para la IE qué es relevante de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas?
- ¿Usted tiene conocimiento de qué modelo pedagógico tiene la IE? ¿Cuál?
- ¿Usted ha participado en la elaboración del Plan de Área de matemáticas de la IE?
- Usted como profesor de Matemáticas puede modificar el Plan de Área de la IE
- Desde el Plan de Área de la IE ¿cómo se concibe la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Cuáles instrumentos, estrategias y criterios propone el Plan de Área para enseñar a un estudiante de sexto grado desde la resolución de problemas?

Categoría 3. Prácticas Educativas

- ¿Qué elementos del Plan de Área usted tiene en cuenta en el desarrollo de las clases de matemáticas en el grado sexto? ¿Por qué?

- ¿De qué forma implementa la resolución de problemas en su práctica educativa?
- ¿Qué clase de problemas propone usted en sus clases?
- ¿De dónde obtiene usted los problemas que plantea en su clase?
- ¿Cuál es el papel del estudiante en la resolución de problemas?
- ¿Cuál es el papel del profesor, es decir usted, en la resolución de problemas?

ANEXO 2

ENTREVISTA PARA EL ESTUDIO DE CASO

ENTREVISTA

La entrevista se realizó teniendo en cuenta las categorías de análisis que fueron mencionadas en el Anexo 1, se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad del Valle- Sede Meléndez y tuvo una duración de 40 minutos.

La profesora entrevistada fue la Licenciada Mariela Correa (P) y las entrevistadoras fueron: Mayerlin Castillo Cruz (E1) y Beatriz Adriana Sarmiento Quiñones (E2)

C1: Creencias del profesor frente a las matemáticas y la resolución de problemas

E2: Profesora, coméntenos un poco sobre su formación docente.

P: Yo inicialmente soy maestra normalista, estudié en la Normal Nacional hoy Farallones , luego hice la Licenciatura en Matemática y Física en la Universidad del Valle y trabajé alrededor de 17 años en una Fundación FUNDAEC (Fundación para la Aplicación y Enseñanza de las Ciencias) , hice una especialización en sistemas y últimamente hice una maestría en la enseñanza de las ciencias naturales y exactas en la Universidad Nacional y bueno, he hecho muchos cursos a lo largo de toda mi vida.

E2: ¿Para usted qué son las matemáticas?

P: Pues yo hago la diferencia entre las matemáticas de la vida y las matemáticas escolares, en mi caso, en mi quehacer, tendría que hablar de las matemáticas escolares. Para mí las matemáticas escolares son un acompañamiento a ese niño para que formalice procesos, algoritmos, procedimientos matemáticos aplicados en la solución de problemas y que tienen

que ser problemas no sólo del área sino que simulen situaciones de la vida real y situaciones de otras disciplinas. Esas serían las matemáticas escolares.

E2: ¿Y las matemáticas?

P: Como ciencia, o sea yo le recitaría lo que son las matemáticas como ciencia: Una ciencia exacta que no tiene método de investigación científico, sino procesos deductivos donde los objetos de las matemáticas como ciencia son objetos abstractos, no concretos a diferencia de muchos procesos matemáticos de la escuela, donde nosotros tenemos que buscar referentes concretos para construir estos objetos y que esos referentes que usamos en la escuela no son los objetos de la matemática como ciencia, pero lo que nosotros si tenemos que hacer es muchas transposiciones, buscar cómo los muchachitos pueden reconstruir conceptos que a lo largo de toda su formación académica los van a ir puliendo o ampliando en conocimiento, en profundidad y al final cuando salgan, y ni siquiera cuando salgan, en su vida cotidiana los van a ir usando. Lo que se hace en la escuela es empezar por unos referentes concretos e irselos quitando hasta que lleguen a once pueda manejar más generalizaciones y abstracciones que tienen que ver con la matemática como ciencia.

E2: Referente a lo último que dice ¿Ese sería el objetivo al enseñar las matemáticas? O ¿Cuál es el objetivo de enseñar matemáticas?

P: Es como lo que decía mi profesor de prácticas, uno debe enseñar matemáticas para los que no logran entrar a la universidad. Yo pienso que, pues lo que uno tradicionalmente como profesor maneja, las etapas del pensamiento de los estudiantes, el pensamiento de los estudiantes no es estático sino que va evolucionando con el tiempo y con la experiencia y la matemática es una de las áreas que influyen en ese proceso de formación del pensamiento que llaman lógico matemático no?

E1: ¿De qué forma un estudiante de sexto grado aprende matemáticas?

P: A ver, un estudiante de sexto grado está todavía pasando... está en la etapa de las operaciones concretas que uno llama ¿no? Él no hace muchas abstracciones él además está en un proceso de transición entre la escuela primaria y la escuela secundaria, está pasando a la etapa de la pre-adolescencia, ¡es bien complejo! Miren que cuando uno tiene estudiantes más grandes o más pequeños es más fácil hablar de cómo aprenden, pero el de sexto con estas características es bastante complejo. A ver, ¿cómo aprende? Hay algunos niños que uno puede manejar con ellos procesos mecánicos, ellos los manejan, de hecho hay muchos niños que en primaria manejan como recetas, coja multiplique este por este "algoritmos". Hay otros niños que tienen muchas dificultades en los algoritmos, en el manejo de esos algoritmos y en especial en el colegio. Muchos estudiantes con diferentes características tienen problema de lecto-escritura que es una discusión que estamos trabajando seriamente en el colegio. El estudiante de sexto yo pienso que tiene diversas formas de aprender matemáticas, uno los organiza en grupitos. Inicialmente uno tiene que buscar, y es un proceso de investigación que los motiva a ellos: ¿qué les gusta? Porque si usted no descubre qué les gusta, qué los motiva se vuelve otra vez repetición de algoritmos y memorización de algoritmos y los tienen bien mal, además usted ve que ellos tienen muchas dificultades, pero también muchas reacciones en contra de aprender esos algoritmos "Es que yo no sé dividir por dos cifras y profe ¿para qué voy a aprender? O "yo no sé multiplicar con dos cifras y ¿para qué lo voy a aprender?, pero miren que el problema no es tanto eso, el problema es ya de pensamiento de donde ellos tienen que ver e interpretar situaciones de la vida y solucionarlas con procesos matemáticos, entonces allí uno dice bueno, de pronto no sabe la multiplicación no sabe el algoritmo, lo podría usar en una calculadora, pero es que no sabe ni siquiera cuándo se usa la multiplicación, cuándo la suma. Entonces, ¿cómo aprende el estudiante de sexto? Yo creo que el estudiante de sexto inicialmente tiene muchas cosas supuestamente de primaria uno

tiene que empezar a retomar muchas cosas de primaria, hacer el diagnóstico, qué sabe y cómo lo sabe a nivel de algoritmos y luego cómo aplica eso en la solución de problemas y esa parte es la más difícil, la solución de problemas de ellos porque hay... uno se da cuenta que hay muchos, que también uno está trabajando con ellos muchos contextos matemáticos que no entienden, entonces cuando uno tiene la solución de problemas también es un proceso de lenguaje, es un proceso donde usted lee comprensivamente, entiende lo que está leyendo, puede escribirlo. Ahora, usted puede interpretarlo y tomar una decisión que le permita solucionarlo. Entonces estas son todas las cosas que un estudiante tiene que empezar a hacer, acompañarlo y sí! Es como un proceso de investigación, uno asume que como llegaron a sexto ellos ya manejan un poco de cosas, entonces uno empieza a descubrir que cada vez uno tiene que devolverse más y más porque, como les digo, hay muchos muchachos que llegan bien, pero hay un grupo que no es tan pequeño que tiene problemas básicos matemáticos, pero también de lecto-escritura.

E2: Y ¿eso influye en las matemáticas?

P: Miren por ejemplo que al comienzo del año hice con la profesora de Español un proyecto transversal que era de lecto-escritura, entonces una forma que uno podría trabajar lecto-escritura en sexto es con proposiciones con lógica de conjuntos. Yo asumía que ellos manejaban bien toda la parte de oraciones, entonces empezábamos a hacer cuadros sinópticos, mapas conceptuales que una frase, las frases que tienen sentido son oraciones y las oraciones las hay enunciativas, interrogativas, entonces las enunciativas en matemáticas se llaman proposiciones, eso fue un lío grandísimo. El sólo hecho de que ellos entendieran y ni siquiera que entendieran, es un nivel de entendimiento a voluntad. Si usted tuviera la voluntad de entender que una oración tiene que tener un verbo, entonces llegó un momento que en matemáticas los muchachos me decían: Profe, usted no es la profesora de español,

usted es la profesora de matemáticas, ¿usted por qué me está enseñando oraciones, por qué nos está enseñando verbos? Y entonces, eso tiene que ver mucho con la forma como yo concibo la Educación ¿no? Si uno no entiende lo que está aprendiendo, no lo está aprendiendo, porque si usted no entiende no tiene sentido nada de lo que usted está aprendiendo.

E2: ¿Podríamos decir que un estudiante de sexto aprende cuando logra entender los enunciados que usted le pone?

Claro si, cuando logra entender y es más, cuando él logra crear imágenes de eso, asociarlo con su vida.

E1: ¿Para usted qué potencia el desarrollo del conocimiento matemático de los estudiantes? Hasta el momento usted de lo que ha dicho se podría deducir que el entendimiento potencia el conocimiento, pero ¿qué otras cosas lo potencian?

P: El trabajo de ellos, el trabajo en talleres donde ellos tengan que tener trabajo teórico en talleres, aplicando contenidos, aplicando las cosas que ha visto. Yo pienso que si uno en la clase no genera espacios para que ellos trabajen de forma autónoma con base en guías aplicativas donde usted realmente pueda ir pasando y viendo qué han hecho, qué dificultades tienen y formando equipos, de pronto el que entiende mejor se haga con el que entiende menos, o sea yo pienso que algo que puede potenciar el aprendizaje de los estudiantes de sexto y de cualquier grado, es que las clases de vuelvan talleres: clases talleres aplicativos, donde la intervención de uno como maestro si es para explicar algo la intervención de uno sea muy pequeña, el resto del tiempo es que estén con trabajo dirigido.

E2: Cuando se realizaron las observaciones, usted agrupaba un estudiante que veía que le iba bien con otro compañero que no iba tan bien, entonces ¿usted cree que un estudiante de esa forma puede potenciar su conocimiento matemático?

P: Eso le ayuda, sí, porque es que a mí me parece tenaz que pase, que yo tenga un grupo de estudiantes y que ellos no entiendan nada de lo que están haciendo, entonces eso dispersa la atención de ellos, entonces yo pienso: yo no puedo sacrificar el tiempo de trabajo de ellos, pero tampoco puedo (...) mi capacidad de ir y venir no es suficiente y en el momento en que ellos se dispersen yo pierdo, entonces yo si suelo hacer eso. De hecho, yo lo formalizo como un plan padrinos, pero yo siempre estoy y les digo “hágame el favor y me apadrina a fulanito” y es complicado porque ellos a veces tienen rencillas y el uno me dice que no, entonces yo trato de que no se vea la negativa del otro, pero yo si trato de hacer eso, pero es porque si ellos van a trabajar en talleres durante la clase tienen que estar de verdad trabajando un taller durante la clase.

E1: ¿Qué noción personal tiene de la resolución de problemas?

P: Yo pienso que la resolución de problemas tiene que ver con que el estudiante ponga en movimiento muchos procesos intelectuales, el leer el problema, el entender, cuáles son las posibilidades de solución, el que el mismo se ubique y diga “ah si a mí me pasara esto, esto y luego esto” y en últimas además de poner habilidades intelectuales también tiene que haber parte afectiva ¿no? De él, de su cotidianidad porque es que, por ejemplo cuando yo trabajé lo de aplicaciones de contabilidad (...) yo no lo iba a hacer pues porque ya poco tiempo quedaba del año, pero me parece importante porque si hay algo que mueva a la gente es su plata. Por lo general usted se deja engañar en cualquier cosa, se deja meter cuento, pero cuando tiene que ver con plata usted reacciona y dice “no!, esto no es así”, entonces por eso

yo les digo que debe ir con la parte afectiva, la parte de la realidad de uno. Yo trato de buscar problemas que los muevan que tengan que ver con la vida de ellos, con la realidad de ellos.

E2: ¿Qué debe saber un profesor frente a la resolución de problemas?

P: Yo pienso que uno debe manejar mucho, primero, que tipo de problema, qué situación alude, qué operación hay allí. Uno debe saber la definición de la operación porque los problemas en el fondo los estudiantes cuando empiezan a buscar alternativas, al menos en primaria y en sexto que ellos apenas están viendo aritmética, son problemas que tienen que ver con las cuatro operaciones y la aplicación de ellas, potenciaciones, cuando busco múltiplos y divisores son aplicaciones de las cuatro operaciones, entonces yo pienso que uno como maestro debe tener muy claro la definición de esas operaciones y cómo el concepto mismo de esas operaciones está jugando en la descripción del problema.

E1: ¿En el Plan de Área se tiene en cuenta la resolución de problemas? ¿Cómo?

P: Si, nosotros tenemos en cuenta la resolución de problemas, de hecho ese Plan lo estamos re estructurando y pues es interesante porque además de reestructurarlo, tenemos que meter e involucrar el componente de Tic de una forma mucho más estable. Nosotros tenemos en cuenta la resolución de problemas y sabemos, por ejemplo, que todas estas pruebas externas en las que ellos tienen que participar tienen que ver con eso, con el desarrollo de competencias en matemáticas que tienen que ver con la resolución de problemas, eso lo tenemos implícito allí.

C2. : Institución Educativa

E2: Profesora ¿Para la IE qué es relevante de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas?

P: O sea, para nosotros (...) en si los Estándares son importantes para todo porque para los Planes de Área, perdón los de aula porque ya en el de área hemos hecho todo ese recorrido, pero en los de Aula que son las preparaciones para el periodo nosotros tenemos que especificar qué estándar, pero además qué competencia vamos a desarrollar y qué contenidos. Yo creo que para la IE es el estándar como tal

E1: ¿Usted tiene conocimiento de qué modelo pedagógico tiene la IE? ¿Cuál?

Eso es una discusión muy grande en este momento en el colegio porque en los colegios oficiales es muy complicado que todos los profesores manejen un modelo, más porque pues a no ser que haya un liderazgo grande desde la administración, desde la dirección que se establezca y se adopte un modelo. Nosotros sabemos que tenemos que somos más un poquito más del uno y del otro, pero si tenemos claros algunas líneas, sabemos que preferimos procesos más que tengan que ver con el constructivismo, con la exploración de experiencias significativas para los estudiantes, con el manejo de valores, el desarrollo de valores en torno a las clases, ahora con las tics sabemos que tenemos que ver cómo integramos todo ese componente de tics, pero sin perjudicar lo otro.

E2: Hasta el momento con lo que ha dicho se puede intuir que usted ha participado en la elaboración del Plan de Área de matemáticas de la IE ¿Es así? Y, de serlo ¿de qué forma lo ha hecho?

P: Pues nosotros normalmente en el colegio se tiene todo el equipo de matemática y las reuniones y discusiones , pues se ha participado por ejemplo haciendo diagnósticos de los resultados previos , en esos diagnósticos evaluamos cómo podríamos mejorar esos resultados, hemos hecho mucho diagnóstico además de los que hacen las profesoras que tienen más éxito , las de primaria, casi siempre las profesoras que manejan el uso de material concreto o que tienen esquemas de clase con talleres donde manejan el trabajo dirigido para el estudiante, entonces con base a lo que vemos en la tendencia empezamos a producir conocimiento y a esquematizar y lógico consultamos todas estas partes de leyes como los Estándares y Lineamientos, ahora con las tics tenemos que ver mucho las competencias del siglo XXI, pero tratamos como de integrarlo, lo que hay de ley con las experiencias previas de la institución y con lo que queremos con el perfil del egresado que es el perfil de todos los bachilleres.

E1: Usted como profesor de Matemáticas puede modificar el Plan de Área de la IE

P: No, no, en equipo, no individualmente

E1: Desde el Plan de Área de la IE ¿cómo se concibe la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?

P: Hay varias discusiones frente a ese Plan de Área que tiene que ver con esas posturas. Una de las discusiones que no hemos concluido es, bueno, ¿vamos a dejar tareas para la casa? ¿Cuál es el propósito de las tareas? Si las vamos a dejar ¿las vamos a revisar? Y ¿qué peso van a tener? Lo otro es la metodología, a veces con mis compañeros hacemos una discusión

importante sobre cómo va a ser la metodología, algunos con compañeros solo resuelven ejercicios y ejercicios sin ningún contexto de problema hay otros que manejan muchos problemas, hay profesores que usan más Tic y que buscan materiales de la red. La discusión no necesariamente para cuales de los temas de matemáticas se pueden, o sea, cualquier aplicación de la red no necesariamente puede ser significativa para los estudiantes. Tenemos diferencias en cuanto (...) por eso yo le decía ahora con lo del modelo que es muy complicado que en una institución donde hay tantas personas y que vienen de diferentes formaciones y diferentes universidades se pueda adaptar un modelo, pero en este momento por responder, por ejemplo, a las pruebas externas que son las que más nos miden y que en este momento en el colegio son de auge estamos obligándonos a trabajar mucha situación problema. Además, con las Tic nos estamos obligando a dejar mucho taller de trabajo colaborativo, entonces hay como elementos que atraviesan estos procesos que nos obligan a llegar a acuerdos y es básicamente eso: las necesidades de responder a pruebas externas y ahora todo de la inclusión de tics. Yo lo digo como un chiste, tenemos más computadores que estudiantes y es cierto, tenemos las salas y ustedes las vieron, esas ustedes jamás me vieron usándolas, pero miren, esas necesidades de responder nos hacen como llegar a acuerdos.

E2: Profesora, frente al argumento que usted acabó de dar ahora, nos gustaría saber cuál es la diferencia que usted establece entre ejercicio, problema y situaciones problemáticas.

P: El ejercicio es como la plana, usted les enseña un algoritmo, el ejercicio tiene que ver con la aplicación del algoritmo, se repite y se repite hasta que se desarrolle una destreza en cuanto a la solución de ese algoritmo. Los problemas en matemáticas son más determinísticos, los problemas de suma, de multiplicación que para algunos estudiantes descubren la clave y los resuelven. Las situaciones de problemas tienen, dentro de mi criterio, la capacidad de poner al estudiante a analizar, a descubrir, una situación problema no necesariamente se resuelve de

una sola manera o con una sola operación, entonces estas tienen más riqueza en cuanto al desarrollo de operaciones mentales del estudiante.

E1: ¿Cuáles instrumentos, estrategias y criterios propone el Plan de Área para enseñar a un estudiante de sexto grado desde la resolución de problemas?

P: Nosotros en el colegio tenemos bastante libertad para escoger eso, yo lo podía dar en mi caso y en el caso de otra profe con la que yo trabajo más, nosotros (...) dentro de las estrategias está el trabajo en equipo, trabajo colaborativo, trabajo con guías que dirigen el aprendizaje de los estudiantes, está por ejemplo el trabajo con guías virtuales. Instrumentos, bueno, guías, las mismas Tic, nosotras usamos mucho material concreto, por ejemplo la factura cuando ustedes llegaron y antes de eso estábamos aprendiendo los algoritmos porque yo normalmente soy de la idea de decirle a ellos que piensen en un contexto matemático con una acción, yo les digo a ellos que me gustaría que siempre que le digan área piensen en cubrir, en cubrir una superficie con unidades cuadradas trabajamos. Hicimos al comienzo del año lógicos para trabajar la lógica de conjuntos, usamos mucho google, en conjuntos empezamos a hacer una aplicación con google, entonces ellos decían “queremos encontrar el conjunto de los equipos profesionales del mundo” entonces ellos empezaban a buscar los equipos o cuando estábamos escribiendo los números buscábamos los hombres más ricos del mundo y mirábamos cuánto era la suma en pesos, entonces los recursos e instrumentos son variados que van desde cosas concretas como un cuadrito recortado o una factura, un programa de computador o una guía elaborada. Este año yo casi no trabajé Tic, pero en otros años hemos trabajado un grupo en Facebook.

E1: ¿Esta es la primera vez que había enseñado a grados sextos?

P: Si, esta es la primera vez

E2: Y ¿en cuales otros grados había trabajado generalmente?

P: Generalmente yo trabajo física en décimo, el año pasado trabajé matemáticas en grado noveno

C3. Prácticas Educativas

E2: ¿Qué elementos del Plan de Área usted tiene en cuenta en el desarrollo de las clases de matemáticas en el grado sexto? Y ¿Por qué?

P: Pues es que básicamente el Plan de Área es un marco de trabajo, están los Lineamientos y el énfasis, está lo que es importante para el colegio en cuanto al pensamiento matemático, los Estándares que vamos a trabajar, está el contenido por grado, o sea para nosotros ese es un elemento de consulta y de trabajo permanente

E1: ¿De qué forma implementa la resolución de problemas en su práctica educativa?

P: Fue lo que ustedes vieron (...) bueno, les doy un ejemplo que no es de sexto. Con los de décimo hace unos cuatro años nos integramos con el profesor de sistemas que les estaba enseñando a programar en Flash en animación 2D, entonces yo les ponía el problema, en grupitos de tres yo les asignaba un problema y ellos tenían que hacer la animación en flash y luego la evaluación era que unos les exponían a los otros, al profe y a mí, pero era interesante porque cuando estábamos en la clase de física ellos me decían "no profe, yo no he logrado que mi carrito vaya con movimiento rectilíneo y se me acelera" entonces yo les decía "no, ya te evalué, entendés la diferencia entre movimiento rectilíneo y uniforme y uniformemente acelerado. Lo otro que uso mucho es que ellos animan mucho en power point,

por ejemplo, en problemas, pero más al estilo parabólico ellos hacen animación, en física yo trabajo laboratorio, pues con implementos sencillos, metros, cronómetros. En matemáticas, por ejemplo en grado octavo trabajábamos la caja de polinomios para ver una aplicación geométrica de los polinomios, producimos cuentos, etc.

E2: Profesora ¿cómo influye la producción de cuentos en una clase de matemáticas?

P: Eh, por ejemplo, hubo un cuento que fue cuando empezamos los números naturales y que íbamos a hablar que los números naturales tiene características y entre esas, que es infinito. Entonces yo les hice a ellos una lectura de una pájara: la corneja, los cazadores hablan que hay animales que cuentan más o menos hasta cuatro, entonces la historia es que la pájara se fue a vivir en una torre en un castillo y el señor del castillo en un comienzo quería domesticarla, entonces el subió, pero cuando el subió ella voló a un árbol y no se devolvió hasta que él no bajó. Entonces como que descubrió que ella contaba y se devolvió y luego subió con un cazador y el uno se devolvió y el otro se quedó escondido, pero la pájara no se devolvió hasta que no vio que el segundo bajaba.

E2: ¿Qué clase de problemas propone usted en sus clases?

P: Por lo menos a mí en física me gusta mucho problemas donde ellos simulen porque yo digo, para ellos simular una situación tienen que entenderla y luego si adaptarla para simular. O sea, yo creo que yo soy muy obsesionada con que ellos entiendan, entonces yo siempre busco situaciones problema donde yo explore qué tanto entienden la situación, qué tanto la comprenden y una vez la comprendan se puede solucionar. Si o sea porque el problema para mí no es tanto que ellos la solucionen en primera instancia yo creo que si uno logra, y a mí me pasa como adulta, si yo logro comprender una situación yo le puedo buscar soluciones y soluciones más inteligentes, pero si yo no la comprendo no lo puedo.

E1: ¿De dónde obtiene usted los problemas que plantea en su clase?

P: Eso es una historia larga, yo trabajé con una Licenciatura en educación rural y poníamos a los muchachos a buscarnos situaciones problema de la vida real entonces cómo la señora resta, multiplica, suma y cómo vive, entonces yo tengo aquí en mi mente un inventario de problemas. Además, también he trabajado con primaria para adultos, entonces yo creo que he tenido como la suerte de buscar situaciones desde la cotidianidad. De hecho si usted está trabajando con adultas, con mujeres uno explora vivencias de ellas y uno dice: ah claro, ella necesita usar esto y lo otro, y uno trata de adaptar eso para los niños.

E2: ¿O sea que usted generalmente no consigue los problemas de un libro de texto o de la red, sino que primero analiza la situación o el contexto de la población con la que va a trabajar?

P: Si, ya luego adapto los problemas.

E1: ¿Cuál es el papel del estudiante en la resolución de problemas?

P: Yo pienso que es más la posición del maestro, con esa ya entiendo la del estudiante. Mi posición es orientarlo para que el solucione. El protagonista es él y lo que necesita es a alguien que lo ayude a que si no lo entiende a buscar otras estrategias para que él lo entienda. Y yo creo que eso es la labor de uno, más explicar y acompañarlo para que él entienda y una vez lo entienda para él es más fácil solucionarlo

E2: ¿Qué características debería tener un estudiante para resolver efectivamente un problema?

P: Pues primero tener las herramientas técnicas y las matemáticas que presuponen el problema, pero no o sea, las bases porque él también puede con herramientas básicas puede extrapolar otras y entenderlas. Recuerden cuando la factura 5 libras y medias de arroz, ellos decían: "pues yo no me acuerdo cómo multiplicar 5.5", pero en una situación real que es: ¿qué es lo que va a llevar el señor? Cinco libras por un lado y media por otro. O sea yo pienso que es eso, uno debe tratar de que el entienda la situación y con las herramientas matemáticas que necesite ahí pueda solucionarlo.

ANEXO 3

DOCUMENTOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO

PLAN DE ÁREA

PLAN DE AULA

 <i>República de Colombia</i> <i>Santiago de Cali</i>	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CODIGO PGA- Fr- 01 FECHA: 07- 03-2011	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA		
	FORMATO PLAN DE AREA	VERSION 02	

AREA	MATEMATICAS	ANO LECTIVO 2.011
PRESENTACION DEL AREA		
<i>El aprendizaje de las matemáticas</i> implica, como ya se ha mencionado, un cambio sustancial en los roles del maestro como del alumno. Se trata de trascender de la clase en la que el maestro trasmite un conocimiento acabado a un alumno que lo recibe pasivamente. Esto significa que los alumnos tengan la posibilidad de deducir, descubrir, crear conocimiento y desarrollar habilidades matemáticas; en nuestra Institución Educativa, preferimos establecer unos parámetros generales con los cuales nos identifiquemos como equipo de trabajo y que van a ser los que orienten nuestro quehacer en la materia. ➤ <u>La importancia de contextos auténticos y significativos:</u> Un contexto no es significativo sólo porque recree de manera ficticia un aspecto de la realidad exterior de la escuela, es significado en tanto que le permita al alumno comprender la complejidad de los fenómenos que lo rodean, pero además, porque le permitan aprender los conceptos matemáticos que se le quieren enseñar. Para que un contexto sea significativo, la situación problemática que lo crea no tiene necesariamente que estar referida a un problema de la realidad exterior de la escuela. Este contexto puede ser recreado a partir de un problema matemático o de un problema de otra disciplina pero lo importante es que los alumnos lo puedan pensar, formular, modelar, discutir, y que al solucionarlo aprendan algo nuevo: aquello que queremos enseñarle. ➤ <u>Aprendizaje a través de la interacción social y la cooperación.</u> Si se quiere que el salón de clase simule la una micro sociedad científica que construye conocimiento matemático, entonces es necesario combinar con el trabajo individual el trabajo colaborativo en pequeños grupos y las plenarias donde participe toda la clase. "La interacción social es considerada esencial debido a la importancia que tiene el intercambio de ideas la comparación de estrategias de soluciones y La discusiones con argumentos, para el aprendizaje y para el quehacer matemático. De especial significado es el hecho que la interacción y la colaboración movilizan la reflexión, la cual es considerada como el mecanismo básico para acceder a los niveles superiores de abstracción e internalización" (Verschaffel y Decorte, 1996) ➤ <u>Interconexión de los componentes del conocimiento y las habilidades.</u> El fin de la enseñanza de las matemáticas es lograr algo más que la acumulación de fragmentos de conocimientos matemáticos dispersos en la mente del alumno. Esta debe propender porque el aprendizaje permita la construcción de un cuerpo de conocimiento de base que sea		

 <i>República de Colombia</i> <i>Santiago de Cali</i>	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CODIGO PGA- Fr- 01 FECHA: 07- 03-2011	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA		
	FORMATO PLAN DE AREA	VERSION 02	

coherente y bien organizado.

Por lo tanto las matemáticas no pueden ser presentadas como una serie de comportamientos separados unos de otros sino que las diferentes partes del currículo deben estar realmente conectadas tanto como sea posible. Estas interconexiones no solo a nivel local (es decir viendo las distintas relaciones de las operaciones al interior de la aritmética) sino también en el nivel global (es decir viendo como la aritmética está implicada en el álgebra, la geometría, el análisis)

PROPOSITOS DEL AREA (necesidades de formación que el área va a satisfacer):

El área pretende contribuir a la formación de los estudiantes de la Institución Educativa Manuel María Mallarino teniendo en cuenta el Horizonte Institucional y su modelo pedagógico, pretende que las clases de matemáticas sean más formativas y significativas, ello implica que los estudiantes deban estar en capacidad de:

- Desarrollar sentido numérico para determinar la plausibilidad de sus respuestas de acuerdo con los datos originales y las operaciones efectuadas.
- Presentar un buen manejo conceptual de los distintos objetos matemáticos, así como un manejo operatorio ágil y preciso.
- Reconocer aplicaciones de las matemáticas en el mundo que los rodea.

Estándares	Competencias	Contenidos	Metodología
1. GRADOS: 1° A 3° 1.1. COMPONENTE NUMÉRICO Y VARIACIONAL • Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros). • Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en	• Desarrollar conocimiento matemático (conceptos, hechos, terminología, notación) así como	El entorno	1). DESARROLLO DE COMPETENCIAS DENTRO DE UN APRENDIZAJE, ACTIVO, SIGNIFICATIVO,

 <i>República de Colombia</i> <i>Santiago de Cali</i>	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CODIGO PGA- Fr- 01 FECHA: 07- 03-2011	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	VERSION 02	
	FORMATO PLAN DE AREA		

3. 6° A 7° 3.1 COMPONENTE NUMERICO Y VARIACIONAL • Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas. • Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida. • Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal. • Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos. • Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. • Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones. • Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos. • Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación. • Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa. • Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.	Estadística Definición Frecuencia absoluta Frecuencia relativa Diagramas de información moda, mediana y media aritmética o promedio Proyecto: ASI SOMOS GRADO SEPTIMO: Números enteros Números racionales la proporcionalidad y sus aplicaciones.- Traslación Rotación Reflexión Homotecia Unidades de área Estadística Definición Frecuencia absoluta Frecuencia relativa Diagramas de	Además mostrara en sus planes de aula proyectos que son estrategias didácticas para organizar el trabajo escolar favoreciendo la aplicación integrada de los aprendizajes. Y los que requieren una gran participación de los estudiantes en el planteamiento, el diseño, la investigación y el seguimiento de todas las actividades. Una de sus ventajas es que permite reconocer y aprovechar el conocimiento, las experiencias y los intereses de los estudiantes, y ofrece oportunidades para preguntarse acerca del mundo en que viven, además de reflexionar sobre su realidad. Los fines y propósitos del
--	---	--

 <i>República de Colombia</i> <i>Santiago de Cali</i>	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CODIGO PGA- Fr- 01	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07- 03-2011	
	FORMATO PLAN DE AREA	VERSION 02	

• Establezco conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras o computadores. • Justifico la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas. • Reconozco argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo. • Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas). • Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación). • Analizo las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos. • Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones. • Identifico las características de las diversas gráficas cartesianas (de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.) en relación con la situación que representan. 3.2. COMPONENTEN GEOMETRICO Y METRICO • Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. • Identifico y describo figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales. • Clasifico polígonos en relación con sus propiedades. • Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.		información moda, mediana y media aritmética o promedio Proyecto: ASI SOMOS. GRADO OCTAVO: Números irracionales. Números reales. Sistemas algebraicos y analíticos: Expresiones algebraicas, polinomios, operaciones, Ecuaciones de primer grado con una incógnita factorización de números racionales Sólidos geométricos: construcción y clasificación: Poliedros: Otros sólidos. Cálculo de áreas de sólidos:	trabajo por proyectos se orientan a que los estudiantes encuentren espacios flexibles de acción que respondan a sus inquietudes, estableciendo sus propias reglas para el trabajo en equipo, participando en la conducción de sus procesos de aprendizaje, diseñando procedimientos de trabajo activo y relacionándose de una manera cada vez más autónoma con la cultura y el mundo natural. En el trabajo por proyectos los estudiantes son protagonistas activos que manifiestan su curiosidad y creatividad en el desarrollo de sus
---	--	---	---

 República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA-FR-02	
	PROCESO GESTIÓN ACADÉMICA	FECHA 01-04-2013	
	PLAN DE AULA	VERSIÓN 03	

AÑO LECTIVO: 2015 PERIODO : IV ÁREA: Matemáticas ASIGNATURA: Matemáticas							
GRADO/NIVEL: SEXTO			DOCENTE(S): Mariela Correa Obando				
Estándares	Competencia(s)			Indicadores de Desempeño			Criterios de Evaluación
1.BASICOS	Ciudadanas	Laborales	Básicas	Cognitivo	social	personal	SER
NUMÉRICO VARIACIONAL _Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas , expresiones verbales generalizadas y tablas. _Resuelvo y formulo problemas aplicando las propiedades de los números enteros y sus operaciones	Ciudadanas <u>Convivencia y paz</u> Contribuyo de manera constructiva a la convivencia en mi medio escolar. <u>Participación y responsabilidad democrática</u> Identifico y rechazo las situaciones en las que se vulneran los derechos fundamentales y utilizo formas y mecanismos de participación democrática.	<u>Tipo intelectual</u> Toma de decisiones: Elijo y llevo a la práctica la solución o estrategia adecuada para resolver una situación determinada. <u>solución de problemas:</u> Identifico problemas en una situación dada, analizo formas para superarlos e implemento la alternativa más adecuada.	<u>Solución de problemas</u> Resuelve problemas cuya solución requiera el empleo de los números Naturales. <u>Comunicación</u> Recoge, sistematiza e interpreta información sobre una población. <u>Razonamiento.</u> Aplica las propiedades de los números naturales para inferir posibles resultados de un fenómeno o problema.	NUMÉRICO VARIACIONAL CALCULO EL ÁREA DE DIFERENTES FIGURAS GEOMÉTRICAS. ORGANIZO, TABULO Y GRAFICO DATOS DE UNA ENCUESTA. SOLUCIONO PROBLEMAS DONDE EMPLEE LAS OPERACIONES CON LOS NÚMEROS NATURALES. APLICO LAS PROPIEDADES DE LAS OPERACIONES CON LOS NÚMEROS NATURALES PARA RESOLVER POLINOMIOS ARITMÉTICOS CIUDADANAS Reconozco el conflicto como una	. Expreso mis ideas e intereses y sentimientos en el salón de clase y escucho respetuosamente lo de los demás miembros del grupo. Colaboro activamente para el logro de metas comunes en mi salón y reconozco la importancia que tienen las normas para lograr las metas.	Contribuyo con el positivo desarrollo de las clases. Respeto las diferentes formas de expresar la identidad. . Identifico los recursos tecnológicos disponibles para el desarrollo de una tarea. Doy buen uso a las herramientas y equipos que manipulo. En mi institución	<u>Actividades de grupo</u> Valorando si desarrolla una tarea individual dentro del grupo, si respeta las opiniones ajenas sin tratar de imponer las suyas, si acepta la disciplina del grupo en el reparto y en la toma de decisiones, si participa en los debates y en la redacción y corrección final de los trabajos del grupo, si enriquece la labor colectiva con sus aportaciones, si se integra en el grupo dispuesto a prender de los demás y presta ayuda a los compañeros en lo que puede, etc. <i>se hace en todo momento y se utiliza la técnica de observación directa y como instrumento la lista de control</i>
GEOMÉTRICO METRICO _Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.	Pluralidad, identidad Identifico y rechazo las diversas formas de discriminación en	<u>Tecnológicas</u>					
ALEATORIO Comparo e interpreto datos provenientes DEL PROYECTO "ASI SOMOS"							

 República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA-FR-02	
	PROCESO GESTIÓN ACADÉMICA	FECHA 01-04-2013	
	PLAN DE AULA	VERSIÓN 03	

Recolecto y utilizo datos para resolver problemas tecnológicos sencillos. Registro datos utilizando tablas, gráficos y diagramas y los utilizo en proyectos tecnológicos. Actúo siguiendo las normas de seguridad y buen uso de las herramientas y equipos Que manipulo.	mi medio escolar y en mi comunidad y analizo críticamente las razones que pueden favorecer estas discriminaciones	<u>gestión de la tecnología y las herramientas informáticas:</u> Selecciono y utilizo herramientas tecnológicas en la solución de problemas y elaboro modelos tecnológicos teniendo en cuenta los componentes como parte de un sistema funcional.	Oportunidad de aprender y fortalecer nuestras relaciones. Preveo las consecuencias que pueden tener sobre mí y sobre los demás, las diversas alternativas de acción propuesta frente a una decisión colectiva. Comprendo que cuando las personas son discriminadas, su autoestima y relaciones con los demás se ven afectadas LABORALES Identifico diferentes formas de resolver una situación problema.	<u>Cuaderno de clase.</u> Se valora la responsabilidad, si las actividades propuestas en la clase las finaliza en el tiempo previsto, si se lleva al día su cuaderno de actividades, si trae el material necesario, que lo tenga limpio que registre la fecha de cada clase etc Se hace en todo momento y se utiliza la técnica de observación directa y como instrumento la lista de control. Se realizó un acuerdo en este criterio: Constantemente se revisa el cuaderno consignando en este el cumplimiento o no de las actividades; de una clase a otras los estudiantes tienen la oportunidad de ponerse al día en lo que les quede incompleto o
---	--	---	---	--

 República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA-FR-02	
	PROCESO GESTIÓN ACADÉMICA	FECHA 01-04-2013	
	PLAN DE AULA	VERSIÓN 03	

						<i>faltante. Al final del periodo se saca una nota final de este.</i> HACER <u>Comprensión de conceptos:</u> se evalúa proponiendo solución de ejercicios en clase, Talleres, actividades lúdicas y observando los procesos y la justificación que utiliza en la solución, de las situaciones planteadas <i>Utilizando la técnica del dialogo cuando salen al tablero, se realizan pruebas escritas, revisión de los procesos consignados en el cuaderno.</i> SABER HACER <u>Aplicación de conocimientos:</u> se evalúa proponiendo solución a situaciones problemas. o prueba tipo icfes . <i>como técnica se utiliza prueba escrita individual en las que pueden tomar sus apuntes como fuente de</i>
--	--	--	--	--	--	---

 República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA-FR-02	
	PROCESO GESTIÓN ACADÉMICA	FECHA 01-04-2013	
	PLAN DE AULA	VERSIÓN 03	

							<i>información , trabajos en grupo, o exposiciones utilización de tic para dar informes</i>
--	--	--	--	--	--	--	---

 República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA-FR-02	
	PROCESO GESTIÓN ACADÉMICA	FECHA 01-04-2013	
	PLAN DE AULA	VERSIÓN 03	

Contenidos	Estrategias Metodológicas y Actividades	Recursos y Ambientes de Aprendizaje referencias bibliográficas	Tiempo (semanas)
<u>NUMERICO VARIACIONAL</u> Propiedades de las operaciones con los números Naturales. Polinomios Aritméticos Repaso algoritmos de las operaciones. Problemas que se resuelven con las operaciones con los números Naturales _Aplicaciones a contabilidad: Elaboración de cuentas de cobro y de tablas de caja. _Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes: Potenciación, radicación y logaritmación. _Números primos y compuestos. Múltiplos y divisores	1). Operaciones con números Naturales: Taller en clase, problemas, decisión de la(s) operaciones a efectuar en cada caso. 2). Taller en clase. Escribir en tablas las propiedades de cada una de las operaciones con los números Naturales 3). Clase magistral: Polinomios Aritméticos y su desarrollo. Ejercicios de aplicación. _Clase magistral: Repaso algoritmo de las operaciones. Elaboración de la yupana y juego "El primero al 25" y "el primero al 99" Con base en estos juegos se recuerda el algoritmo de la suma y de la resta. Posteriormente se trabajan los demás algoritmos y se efectúan ejercicios aplicativos. 4). Guía Taller problemas. 5). Aplicaciones de las cuatro operaciones básicas en contabilidad: Cuenta de cobro y Tabla de caja. Ejercicios de aplicación. (Guía de trabajo) 6). Guía taller sobre el cálculo de áreas y de volúmenes y con base en este se trabajan la potenciación, logaritmación y radicación. 7). Guía taller con problemas aplicativos de los temas de múltiplos y divisores de un número. 8). En Estadística:	Materiales impresos y fotocopiados. Carteleros. Implementos de Geometría. Nuevas tecnologías de la información: programas informáticos, internet, video interactivo. DVD, retroproyector, computador, video beam. Juego y materiales elaborados en clase. Recibos de caja, Tablas Talleres fotocopiados y cuadrados de cm^2 recortados para todos los estudiantes. Cubos elaborados en origami. Matemáticas 6.editorial Santillana. Desafíos matemáticos 6. Norma. Documentos de google.	10 semanas

 <i>República de Colombia</i> <i>Santiago de Cali</i>	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA-FR-02	
	PROCESO GESTIÓN ACADÉMICA	FECHA 01-04-2013	
	PLAN DE AULA	VERSIÓN 03	

<u>GEOMÉTRICO METRICO</u> Cálculo de áreas de figuras geométricas <u>ALEATORIO</u> Estadística. Campo de estudio Población y muestra. Variables y su clasificación Tabla de frecuencias. Histograma de frecuencia.	Proyecto ASI SOMOS LOS ESTUDIANTES DE LA IEMMM: EL RENDIMIENTO ESCOLAR, UN ASUNTO DE FAMILIA. _ Definiciones. _ Aplicación de la Encuesta. _ Organización de la Información en tablas y gráficas estadísticas. _ Análisis e interpretación de la información.	Colombia. Ministerio De Educación Nacional. (1998) Lineamientos curriculares de la educación Matemática. Santa Fe de Bogotá, D.C: Magisterio. 131 p. Simulacro de Prueba Saber 6º. Niel B. Helmer Pardo. Recalde, L, Hinestroza, D; Vargas, L. & Moreno O. () Elementos de Matemáticas Básicas. Departamento de Matemáticas Universidad del Valle. Proyecto de Aula: Así somos los estudiantes de la IEMMM. Caja de Herramientas y capacitación "Día E"	
--	---	--	--

AVANCES DIA E:

El equipo de Matemáticas acordó planear y ejecutar la clase en el grado quinto de primaria, competencia comunicativa, component numérico variacional, tema fraccionarios. Se adjunta Link del document de Google docs donde aparece la planeación de dicha clase.

https://docs.google.com/document/d/1H4mOqbkTkSiddb24TABQ16piFD9LnS1_wFGepkij3HE/edit

ANEXO 4

REJILLAS DE ANÁLISIS: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- 1. Entrevista a la profesora : Categorías**
 - 1.1. C1: Creencias de la profesora frente a las matemáticas y la resolución de problemas en matemáticas**
 - 1.2. C2: Institución Educativa**
 - 1.3. C3: Prácticas educativas**
- 2. Observaciones**
 - 2.1. Observación 19 de Octubre de 2015**
 - 2.2. Observación 22 de Octubre de 2015**
 - 2.3. Observación 05 de Noviembre de 2015**

Tabla 8:

Categoría 1: Creencias de la profesora frente a las matemáticas y la resolución de problemas

Pregunta	Descripción	Argumento	Tendencia
Profesora, coméntenos un poco sobre su edad y su formación docente.	Tengo 48 años, yo inicialmente soy maestra normalista, estudié en la Normal Nacional hoy Farallones , luego hice la Licenciatura en Matemática y Física en la Universidad del Valle y trabajé alrededor de 17 años en una Fundación FUNDAEC (Fundación para la Aplicación y Enseñanza de las Ciencias) , hice una especialización en sistemas y últimamente hice una maestría en la enseñanza de las ciencias naturales y exactas en la Universidad Nacional y bueno, he hecho muchos cursos a lo largo de toda mi vida.	La docente del estudio es una profesora preparada en el ámbito académico, la cual continúa formándose con cursos de actualización. Además cuenta con amplios años de experiencia en la enseñanza de las matemáticas.	La formación constante es un reflejo de que la docente concibe su área de trabajo como un campo en continuo desarrollo. Se asocia a la postura de Ernest frente a la resolución de problemas.
¿Para usted qué son las matemáticas?	Pues yo hago la diferencia entre las matemáticas de la vida y las matemáticas escolares, en mi caso, en mi quehacer, tendría que hablar de las matemáticas escolares. Para mí las matemáticas escolares son un acompañamiento a ese niño para que formalice procesos, algoritmos, procedimientos matemáticos aplicados en la solución de problemas y que tienen que ser problemas no sólo del área sino que simulen situaciones de la vida real y situaciones de otras disciplinas. Esas serían las matemáticas escolares.	No existe una única matemática. La profesora se centra más en las matemáticas escolares, concibiéndolas como un asesoramiento continuo al estudiante para que logre la formalización de procedimientos y algoritmos, aplicados a la resolución de problemas en la vida diaria.	De este modo, la profesora coincide con la postura de Schoenfeld donde los problemas que se plantean en las aulas de clase no son inherentes a la tarea matemática, estos pueden estar relacionados con la vida diaria de los estudiantes y otras áreas del conocimiento. Además expone que su papel como profesora es el de acompañar o ser un guía en el proceso como lo sugiere Santos.
¿Y las matemáticas?	Como ciencia, o sea yo le recitaría lo que son las matemáticas como ciencia: Una ciencia exacta que no tiene método de investigación científico, sino procesos deductivos donde los objetos de las matemáticas como ciencia son objetos abstractos, no concretos a diferencia de muchos procesos matemáticos de la escuela, donde nosotros tenemos que buscar referentes concretos para construir estos objetos y que esos referentes que usamos en la escuela no son los objetos de la matemática como ciencia, pero lo que nosotros si tenemos que hacer es muchas transposiciones, buscar cómo los muchachitos pueden reconstruir	Ciencia exacta, cuyos objetos de estudio son abstractos. Por lo cual para poderlos enseñar en las escuela se deben hacer muchas transposiciones que permitan a los alumnos reconstruirlos, pulirlos y/o ampliarlos durante su formación académica.	Se percibe que la profesora tiene una creencia Instrumentalista, como la nombra Ernest, frente a las matemáticas puesto que plantea que a partir de un conjunto de reglas, procedimientos y objetos abstractos las personas pueden entender y actuar en su diario vivir.

	conceptos que a lo largo de toda su formación académica los van a ir puliendo o ampliando en conocimiento, en profundidad y al final cuando salgan, y ni siquiera cuando salgan, en su vida cotidiana los van a ir usando. Lo que se hace en la escuela es empezar por unos referentes concretos e irselos quitando hasta que lleguen a manejar más generalizaciones y abstracciones que tienen que ver con la matemática como ciencia.		
Referente a lo último que dice ¿Ese sería el objetivo al enseñar las matemáticas? O ¿Cuál es el objetivo de enseñar matemáticas?	Es como lo que decía mi profesor de prácticas, uno debe enseñar matemáticas para los que no logran entrar a la universidad. Yo pienso que, pues lo que uno tradicionalmente como profesor maneja, las etapas del pensamiento de los estudiantes. El pensamiento de los estudiantes no es estático sino que va evolucionando con el tiempo y con la experiencia y la matemática es una de las áreas que influyen en ese proceso de formación del pensamiento que llaman lógico matemático ¿no?	La enseñanza de las matemáticas no es para unas pocas personas sino para todos. La profesora es una conocedora de cómo se estructura el pensamiento de sus educandos y cómo éste evoluciona con las distintas experiencias y las amplias posibilidades que las matemáticas le brindan con su estructura lógica.	La creencia de la profesora se relaciona con la postura expuesta por Santos, dado que concibe que el pensamiento de sus estudiantes transcurre por etapas o fases, donde el profesor debe tener en cuenta factores afectivos, cognitivos y de experiencias en sus estudiantes. El pensamiento está en continuo desarrollo y las matemáticas ayudan en éste; con el pensamiento lógico matemático. MIRAR LOS LINEAMIENTOS. Además, concuerda con Blanco puesto que considera que en la enseñanza de las matemáticas se debe involucrar a todas las personas.

¿De qué forma un estudiante de sexto grado aprende matemáticas?	A ver, un estudiante de sexto grado está todavía pasando... está en la etapa de las operaciones concretas que uno llama no? Él no hace muchas abstracciones él además está en un proceso de transición entre la escuela primaria y la escuela secundaria, está pasando a la etapa de la adolescencia, es bien complejo! Miren que cuando uno tiene estudiantes más grandes o más pequeños es más fácil hablar de cómo aprenden, pero el de sexto con éstas características es bastante complejo. A ver, cómo aprende? Hay algunos niños que uno puede manejar con ellos procesos mecánicos, ellos los manejan, de hecho hay muchos niños que en primaria manejan como recetas, coja multiplique este por este "algoritmos". Hay otros niños que tienen muchas dificultades en los algoritmos, en el manejo de esos algoritmos y en especial en el colegio. Muchos estudiantes con diferentes características tienen problema de lecto-escritura que es una discusión que estamos trabajando seriamente en el colegio. El estudiante de sexto yo pienso que tiene diversas formas de aprender matemáticas, uno los organiza en grupitos. Inicialmente uno tiene que buscar, y es un proceso de investigación que los motiva a ellos: qué les gusta? Porque si usted no descubre qué les gusta, qué los motiva se vuelve otra vez repetición de algoritmos y memorización de algoritmos y los tienen bien mal, además usted ve que ellos tienen muchas dificultades, pero también muchas reacciones en contra de aprender esos algoritmos "Es que yo no sé dividir por dos cifras y profe ¿para qué voy a aprender? O "yo no sé multiplicar con dos cifras y ¿para qué lo voy a aprender? Pero miren que el problema no es tanto eso, el problema es ya de pensamiento de donde ellos tienen que ver e interpretar situaciones de la vida y solucionarlas con procesos matemáticos, entonces allí uno dice bueno, de pronto no sabe la multiplicación no sabe el algoritmo, lo podría usar en una calculadora, pero es que no sabe ni siquiera cuándo se usa la multiplicación, cuándo la suma. Entonces, cómo aprende el estudiante de sexto? Yo creo que el estudiante de sexto inicialmente tiene muchas cosas supuestamente de primaria uno tiene que empezar a retomar muchas cosas de primaria, hacer el diagnostico, qué sabe y cómo lo sabe a nivel de algoritmos y luego cómo aplica eso en la solución de problemas y esa parte es la más difícil, la solución de problemas de ellos porque hay... uno se da cuenta que hay muchos, que también uno está trabajando con ellos muchos contextos matemáticos que no entienden , entonces cuando uno tiene la solución de problemas también es un proceso de lenguaje, es un proceso donde usted lee comprensivamente, entiende lo que está leyendo, puede	Los alumnos de sexto tienen un aprendizaje que se complejiza por encontrarse en una etapa de transición o cambio. El estudiante de sexto tiene diversas formas de aprender. Algunos manejan los procesos mecánicos de aprendizaje de fórmulas algorítmicas, otros tienen muchas dificultades con los algoritmos y específicamente con el proceso de lectoescritura. La organización en grupos pequeños sería una de las estrategias de enseñanza al buscar un tema de interés que los motive y que los aleje de las reacciones adversas hacia el aprendizaje, porque sin la motivación se convierte en repetición y memorización de algoritmos sin sentido. Lo anterior sería un problema desde el pensamiento, en donde los estudiantes no comprenden cómo, cuándo y por qué utilizar el algoritmo. Lo primero que se debe hacer para saber cómo aprende un estudiante de sexto grado es hacer el diagnostico, qué sabe y cómo lo sabe a nivel de algoritmos y luego cómo aplica eso en la solución de problemas. Ya que en ella se compenetran varios factores que el estudiante debe hacer para aprender matemáticas.	Muchos estudiantes de sexto saben los algoritmos de las operaciones, sin embargo es necesario que los profesores, a partir del planteamiento de diversos problemas que los motiven, traten de cambiar los Sistemas de creencias y afectivos de ellos. Coincide con Ernest puesto que él menciona que los estudiantes generalmente construyen creencias frente a las matemáticas a partir del modo como se les han enseñado. El planteamiento de diferentes problemas logra que los estudiantes vean a las matemáticas como actividad y no sólo como la aplicación de algoritmos. En este sentido, la profesora concuerda con lo expuesto por Santos y Polya. Además, la profesora coincide con Schoenfeld al percibir que es necesario el planteamiento de problemas que no sólo tengan que ver con las tareas matemáticas, por lo cual la profesora debe tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para plantear problemas en diversos contextos. El trabajo colaborativo y en pequeños grupos es una vía para lograr que los estudiantes intenten comprender o entender los problemas propuestos. Por lo tanto,
--	--	--	--

	escribirlo. Ahora, usted puede interpretarlo y tomar una decisión que le permita solucionarlo. Entonces estas son todas las cosas que un estudiante tiene que empezar a hacer, acompañarlo y si! Es como un proceso de investigación, uno asume que como llegaron a sexto ellos ya manejan un poco de cosas, entonces uno empieza a descubrir que cada vez uno tiene que devolverse más y más porque, como les digo, hay muchos muchachos que llegan bien, pero hay un grupo que no es tan pequeño que tiene problemas básicos matemáticos, pero también de lecto-escritura.		es necesario hacer énfasis en los procesos de lecto-escritura. Así la profesora concuerda con las posturas de Blanco, Puig y Polya.
Y eso influye en las matemáticas?	Miren por ejemplo que al comienzo del año hice con la profesora de Español un proyecto transversal que era de lecto-escritura, entonces una forma que uno podría trabajar lecto-escritura en sexto es con proposiciones con lógica de conjuntos. Yo asumía que ellos manejaban bien toda la parte de oraciones, entonces empezábamos a hacer cuadros sinópticos, mapas conceptuales que una frase, las frases que tienen sentido son oraciones y las oraciones las hay enunciativas, interrogativas, entonces las enunciativas en matemáticas se llaman proposiciones, eso fue un lío grandísimo. El sólo hecho de que ellos entendieran y ni siquiera que entendieran, es un nivel de entendimiento a voluntad. Si usted tuviera la voluntad de entender que una oración tiene que tener un verbo, entonces llegó un momento que en matemáticas los muchachos me decían: Profe, usted no es la profesora de español, usted es la profesora de matemáticas, usted por qué me está enseñando oraciones, por qué nos está enseñando verbos? Y entonces, eso tiene que ver mucho con la forma como yo concibo la Educación no? Si uno no entiende lo que está aprendiendo, no lo está aprendiendo, porque si usted no entiende no tiene sentido nada de lo que usted está aprendiendo.	La realización de proyectos transversales con otras áreas, ayudan al fortalecimiento de las matemáticas, en especial la lectoescritura, porque según las creencias de la docente sobre la educación los estudiantes primero deben entender para aprender.	Los sistemas de creencias y afectivos de la profesora coinciden con las posturas de Polya y Schoenfeld puesto que ella piensa que es necesario que los estudiantes transcurran primero por una fase de comprensión y entendimiento de los problemas a los cuales estarán expuestos. Propone que la tarea del profesor sea la de plantear una colección de problemas que conlleven al estudiante primeramente a su comprensión y no a la aplicación de algoritmos.
Podríamos decir que un estudiante de sexto aprende cuando logra entender los	Claro si, cuando logra entender y es más, cuando él logra crear imágenes de eso, asociarlo con su vida.	Comprender el enunciado, imaginar lo que se plantea y asociarlo con las propias vivencias.	La profesora coincide con Blanco y Schoenfeld al creer que es necesario que los estudiantes entiendan los problemas y comprendan las situaciones de las

enunciados que usted le pone?			cuales emergen, por lo que los estudiantes primero deben imaginar para luego intentar resolver. Así, es necesario crear una relación entre el sujeto y la tarea propuesta por el profesor como lo sugiere Schoenfeld
¿Para usted qué potencia el desarrollo del conocimiento matemático de los estudiantes? Hasta el momento usted de lo que ha dicho se podría deducir que el entendimiento potencia el conocimiento, pero ¿qué otras cosas lo potencian?	El trabajo de ellos, el trabajo en talleres donde ellos tengan que tener trabajo teórico en talleres, aplicando contenidos, aplicando las cosas que ha visto. Yo pienso que si uno en la clase no genera espacios para que ellos trabajen de forma autónoma con base en guías aplicativas donde usted realmente pueda ir pasando y viendo qué han hecho, qué dificultades tienen y formando equipos, de pronto el que entiende mejor se haga con el que entiende menos, o sea yo pienso que algo que puede potenciar el aprendizaje de los estudiantes de sexto y de cualquier grado, es que las clases de vuelvan talleres: clases talleres aplicativos, donde la intervención de uno como maestro si es para explicar algo la intervención de uno sea muy pequeña, el resto del tiempo es que estén con trabajo dirigido.	Trabajar con talleres aplicativos que permitan que el estudiante en grupos pequeños, trabaje de manera autónoma y con los cuales el docente pase a ser un guía en el proceso.	La profesora coincide con Puig al considerar que es pertinente elaborar una colección de problemas a través de talleres donde se evidencie la autonomía de los estudiantes (Como lo menciona Santos) mientras que la profesora les ofrece confianza y actúa como una guía. Adicionalmente, se acoge a la postura de Schoenfeld, Blanco y Puig al creer que es necesario proponer en las clases espacios de cooperación donde el trabajo colaborativo, entre grupos pequeños, logre involucrar a todos
Cuando se realizaron las observaciones, usted agrupaba un estudiante que usted veía que le iba bien con otro compañero que no le iba tan bien, entonces ¿usted cree que un estudiante de esa forma puede	Eso le ayuda, sí, porque es que a mí me parece tenaz que pase que yo tenga un grupo de estudiantes y que ellos no entiendan nada de lo que están haciendo, entonces eso dispersa la atención de ellos, entonces yo pienso: yo no puedo sacrificar el tiempo de trabajo de ellos, pero tampoco puedo (...) mi capacidad de ir y venir no es suficiente y en el momento en que ellos se dispersen yo pierdo, entonces yo si suelo hacer eso. De hecho, yo lo formalizo como un plan padrinos, pero yo siempre estoy y les digo "hágame el favor y me apadrina a fulanito" y es complicado porque ellos a veces tienen rencillas y el uno me dice que no, entonces yo trato de que no se vea la negativa del otro, pero yo si trato de hacer eso, pero es porque si ellos van a trabajar en talleres durante la clase tienen que estar de verdad trabajando un taller durante la clase.	El trabajo de padrinazgo ayuda a que los estudiantes estén enfocados en su labor (taller) y facilita la comprensión de los problemas y el quehacer docente.	La profesora ha creado un proyecto de padrinazgo donde intenta involucrar a todos los estudiantes a partir de la conformación de grupos pequeños que cooperan entre ellos, así se inscribe en la postura de Schoenfeld, Blanco y Puig. En éste Plan Padrinos los estudiantes asumen un doble papel de estudiantes-profesores por lo cual la profesora les ofrece a sus estudiantes confianza y permite su

potenciar su conocimiento matemático?			autonomía como lo menciona Santos. Desde este tipo de Proyecto considera que el papel que desempeña como profesora es el de guía constante donde es necesario que tenga en cuenta tanto los conocimientos previos de sus estudiantes como algunos factores cognitivos, afectivos y de experiencia teniendo gran relación con lo expuesto por Blanco.
¿Qué noción personal tiene de la Resolución de Problemas?	Yo pienso que la resolución de problemas tiene que ver con que el estudiante ponga en movimiento muchos procesos intelectuales, el leer el problema, el entender, cuáles son las posibilidades de solución, el que el mismo se ubique y diga "ah si a mí me pasara esto, esto y luego esto" y en últimas además de poner habilidades intelectuales también tiene que haber parte afectiva no? De él, de su cotidianidad porque es que, por ejemplo cuando yo trabajé lo de aplicaciones de contabilidad (...) yo no lo iba a hacer pues porque ya poco tiempo quedaba del año, pero me parece importante porque si hay algo que mueva a la gente es su plata. Por lo general usted se deja engañar en cualquier cosa, se deja meter cuento, pero cuando tiene que ver con plata usted reacciona y dice "no!, esto no es así", entonces por eso yo les digo que debe ir con la parte afectiva, la parte de la realidad de uno. Yo trato de buscar problemas que los muevan que tengan que ver con la vida de ellos, con la realidad de ellos.	La resolución de problemas pone en funcionamiento muchos procesos intelectuales de los alumnos como la lectura, entendimiento, posibilidades de solución, etc. como de su parte afectiva y de sus vivencias. Por esto se deben buscar problemas que los muevan.	De la resolución de problemas la profesora destaca la comprensión, el entendimiento de los problemas como una de sus características, por lo que se relaciona su creencia con las posturas de Polya, Schoenfeld y Blanco. Además, relaciona la resolución de problemas con el planteamiento de problemas o situaciones de la vida diaria que no estén explícitamente involucradas con la tarea matemática, sino donde se establezca una relación entre el sujeto y éstas(Schoenfeld) y que a partir de la comunicación y discusión los alumnos las doten de significación (Blanco y Puig)
¿Qué debe saber un profesor frente a la Resolución de Problemas?	Yo pienso que uno debe manejar mucho, primero, que tipo de problema, qué situación alude, qué operación hay allí. Uno debe saber la definición de la operación porque los problemas en el fondo los estudiantes cuando empiezan a buscar alternativas, al menos en primaria y en sexto que ellos apenas están viendo aritmética , son problemas que tienen que ver con las cuatro operaciones y la aplicación de ellas, potenciaciones , cuando busco múltiplos y divisores son aplicaciones de las cuatro operaciones,	Los profesores deben tener un amplio conocimiento de los tipos de problemas y de las situaciones a las que son aplicables, las definiciones de las operaciones y manejo de las mismas pues éstas están implícitas en	Concuerda con lo expuesto por Santos dado que éste reconoce que cuando se habla de resolución de problemas es indispensable hablar sobre lo que se entiende por la palabra problemas. Autores como Blanco y Puig establecen más de

	entonces yo pienso que uno como maestro debe tener muy claro la definición de esas operaciones y cómo el concepto mismo de esas operaciones está jugando en la descripción del problema.	los problemas.	cinco tipos de problemas y concuerdan en que es indispensable proponer en las clases la mayoría de estos tipos pues en cada uno se pueden potenciar procesos de aprendizaje asociados a las habilidades heurísticas y Metacognitivas de los estudiantes.
¿En el plan de área se tiene en cuenta la Resolución de Problemas? ¿Cómo?	Si, nosotros tenemos en cuenta la resolución de problemas, de hecho ese plan lo estamos re estructurando y pues es interesante porque además de reestructurarlo, tenemos que meter e involucrar el componente de Tics de una forma mucho más estable. Nosotros tenemos en cuenta la resolución de problemas y sabemos, por ejemplo, que todas estas pruebas externas en las que ellos tienen que participar tienen que ver con eso, con el desarrollo de competencias en matemáticas que tienen que ver con la resolución de problemas, eso lo tenemos implícito allí.	La resolución de problemas es tenida en cuenta en la estructuración del plan de área, además de consolidar en éste el componente de las Tic . En el plantel educativo son conscientes del papel preponderante que la resolución de problemas tiene en el desarrollo de las competencias matemáticas y en las pruebas externas en las que los alumnos participan.	Santos es uno de los autores que habla sobre la resolución de problemas en relación con el uso de la Tecnología y, efectivamente, existen pruebas internacionales como PISA que tienen en cuenta la resolución de problemas.

Tabla 9:

Categoría 2: Institución Educativa

Pregunta	Descripción	Argumento	Tendencia
Profesor ¿Para la IE qué es relevante de los lineamientos curriculares y los estándares de competencias?	O sea, para nosotros (...) en si los estándares son importantes para todo porque para los planes de área, perdón los de aula porque ya en el de área hemos hecho todo ese recorrido, pero en los de aula que son las preparaciones para el periodo nosotros tenemos que especificar qué estándar, pero además qué competencia vamos a desarrollar y qué contenidos. Yo creo que para la IE es el estándar como tal	En la Institución educativa los estándares son importantes para todo. En el plan de área se hace un amplio recorrido por ellos, y en los planes de aula, se especifica el estándar y la competencia a desarrollar, incluyendo los contenidos.	La I.E se basa en los Lineamientos Curriculares y Estándares de Competencia para la elaboración de sus Planes de área y de aula.
¿Usted tiene conocimiento de qué modelo pedagógico tiene la IE? ¿Cuál?	Eso es una discusión muy grande en este momento en el colegio porque en los colegios oficiales es muy complicado que todos los profesores manejen un modelo, más porque pues a no ser que haya un liderazgo grande desde la administración, desde la dirección que se establezca y se adopte un modelo. Nosotros sabemos que tenemos que somos más un poquito más del uno y del otro, pero si tenemos claros algunas líneas, sabemos que preferimos procesos más que tengan que ver con el constructivismo, con la exploración de experiencias significativas para los estudiantes, con el manejo de valores, el desarrollo de valores en torno a las clases, ahora con las tics sabemos que tenemos que ver cómo integramos todo ese componente de tics, pero sin perjudicar lo otro.	El modelo educativo como tal, sobre todo en una institución pública es algo difícil de concretar, debido a que hay muchos profesores y no todos manejan el mismo modelo educativo, aunado a esto no siempre hay un liderazgo preponderante desde las directivas educativas hacia la adopción de un modelo en específico. Lo que se tiene es unas líneas de trabajo: procesos constructivistas, exploración de experiencias significativas para los estudiantes, el manejo y desarrollo de valores en torno a las clases, e integración de las Tic.	La profesora cree que la IE da la posibilidad a cada profesor de exponer y practicar su modelo de enseñanza. Sin embargo, reconoce que en mayor proporción el Plan de área toma en cuenta la postura constructivista.
Hasta el momento con lo que ha dicho se puede intuir que usted ha	Pues nosotros normalmente en el colegio se tiene todo el equipo de matemática y las reuniones y discusiones , pues se ha participado por ejemplo haciendo diagnósticos de los resultados previos , en esos diagnósticos evaluamos cómo podríamos mejorar esos resultados, hemos hecho mucho diagnóstico además de los que hacen las profesoras que tienen	El plan de área lo elabora todo el equipo de matemáticas (profesores), mediante charlas y reuniones. La forma de participación se da con la	La profesora corrobora la importancia del trabajo en grupo, en un ambiente colaborativo, donde se comparten ideas, identificándose con las posturas

participado en la elaboración del Plan de área de matemáticas de la IE ¿Es así? Y, de serlo ¿de qué forma lo ha hecho?	más éxito , las de primaria, casi siempre las profesoras que manejan el uso de material concreto o que tienen esquemas de clase con talleres donde manejan el trabajo dirigido para el estudiante, entonces con base a lo que vemos en la tendencia empezamos a producir conocimiento y a esquematizar y lógico consultamos todas estas partes de leyes como los estándares y lineamientos, ahora con las tics tenemos que ver mucho las competencias del siglo XXI, pero tratamos como de integrarlo, lo que hay de ley con las experiencias previas de la institución y con lo que queremos con el perfil del egresado que es el perfil de todos los bachilleres.	realización de diagnósticos de los resultados previos, evaluando cómo mejorar resultados. Los diagnósticos se hacen además con los las profesores que tienen más éxito, los que manejan el uso de material concreto o que tienen esquemas de clase con talleres donde manejan el trabajo dirigido para el estudiante. Con base en estos diagnósticos se esquematiza y se produce el plan de área, sin dejar de lado los aspectos legales de estándares, lineamientos y la integración de las Tic; siempre en aras de la consecución del perfil del alumnado que tiene la I.E.	de Schoenfeld, Blanco y Puig. También se tienen en cuenta los factores cognitivos, afectivos y de experiencia, (en este caso de sus colegas), identificándose con lo planteado por Blanco. Además se da la reflexión sobre la gestión del docente sobre sus prácticas identificándose con la postura de Puig.
Usted como profesor de Matemáticas puede modificar el Plan de área de la IE	No, no, en equipo, no individualmente	El plan de área no puede ser modificado individualmente, Solo lo hace el equipo de profesores del área.	Trabajo colaborativo, asociado a la postura de Schoenfeld
Desde el Plan de área de la IE ¿cómo se concibe la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?	Hay varias discusiones frente a ese plan de área que tiene que ver con esas posturas. Una de las discusiones que no hemos concluido es, bueno, vamos a dejar tareas para la casa? Cuál es el propósito de las tareas? Si las vamos a dejar las vamos a revisar? Y qué peso van a tener. Lo otro es la metodología, a veces con mis compañeros hacemos una discusión importante sobre cómo va a ser la metodología, algunos con compañeros solo resuelven ejercicios y ejercicios sin ningún contexto de problema hay otros que manejan muchos problemas, hay profesores que usan más tics y que buscan materiales de la red. La discusión no necesariamente para cuales de los temas de matemáticas se pueden, o sea, cualquier aplicación de la red no necesariamente puede ser significativa para los estudiantes. Tenemos	Existen varias posturas frente al tema: Uno es sobre las tareas, se debe dejar tareas, propósito de las mismas, revisarlas, que peso calificativo tienen? Otro es sobre la metodología: algunos profesores solo resuelven ejercicios sin ningún	La profesora hace una diferenciación entre el trabajo mediante ejercicios sin ningún contexto y los profesores que trabajan problemas, exponiéndose una tendencia hacia lo que sobre los tipos de problema plantean Blanco, Puig y Santos.

	diferencias en cuanto (...) por eso yo le decía ahora con lo del modelo que es muy complicado que en una institución donde hay tantas personas y que vienen de diferentes formaciones y diferentes universidades se pueda adaptar un modelo , pero en este momento por responder , por ejemplo, a las pruebas externas que son las que más nos miden y que en este momento en el colegio son de auge estamos obligándonos a trabajar mucha situación problema. Además, con las tics nos estamos obligando a dejar mucho taller de trabajo colaborativo, entonces hay como elementos que atraviesan estos procesos que nos obligan a llegar a acuerdos y es básicamente eso: las necesidades de responder a pruebas externas y ahora todo de la inclusión de tics. Yo lo digo como un chiste, tenemos más computadores que estudiantes y es cierto, tenemos las salas y ustedes las vieron, esas ustedes jamás me vieron usándolas, pero miren, esas necesidades de responder nos hacen como llegar a acuerdos.	contexto del problema, mientras otros trabajan muchos problemas. Algunos profesores trabajan mucho las Tic, pero sin tener en cuenta lo significativo de esa experiencia para el alumno. Existen muchas diferencias en cuanto a la formación y la manera de trabajar entre los profesores, de ahí que sea tan difícil adoptar un único modelo educativo. Ahora en la institución educativa debido al peso calificativo que tiene las pruebas externas, se está <i>obligando</i> a trabajar mucha situación problema y con las tics se deja mucho taller de trabajo colaborativo. En la I.E esas necesidades de responder los hacen llegar a acuerdos sobre formas de trabajo.	
Profesora, frente al argumento que usted acabó de dar ahora, nos gustaría saber cuál es la diferencia entre ejercicio, problema y situaciones problemáticas.	El ejercicio es como la plana, usted les enseña un algoritmo, el ejercicio tiene que ver con la aplicación del algoritmo, se repite y se repite hasta que se desarrolle una destreza en cuanto a la solución de ese algoritmo. Los problemas en matemáticas son más determinísticos, los problemas de suma, de multiplicación que para algunos estudiantes descubren la clave y los resuelven. Las situaciones de problemas tienen, dentro de mi criterio, la capacidad de poner al estudiante a analizar, a descubrir, una situación problema no necesariamente se resuelve de una sola manera o con una sola operación, entonces estas tienen más riqueza en cuanto al desarrollo de operaciones mentales del estudiante.	Ejercicio: Plana, aplicación de algoritmo, repetición consecutiva hasta lograr destreza en la resolución de ese algoritmo. Problemas en matemáticas: determinísticos, en los problemas de suma o de multiplicación algunos estudiantes descubren la clave y los resuelven. Las situaciones de problemas:	En su definición de ejercicio se da una asociación con lo planteado por Blanco y Puig para los tipos de problema. Con respecto a lo que la profesora plantea para los problemas en matemáticas, se puede hacer una relación con la postura de Blanco. En cuanto a lo que la profesora responde sobre las situaciones problema se da una asociación a lo planteado por Puig y Santos.

		tienen la capacidad de poner al estudiante a analizar, a descubrir. No necesariamente se resuelven de una sola manera o con una sola operación, por lo cual poseen más riqueza en cuanto al desarrollo de operaciones mentales del estudiante.	
¿Cuáles instrumentos, estrategias y criterios propone el Plan de área para enseñar a un estudiante de sexto grado desde la Resolución de Problemas?	Nosotros en el colegio tenemos bastante libertad para escoger eso, yo lo podía dar en mi caso y en el caso de otra profe con la que yo trabajo más, nosotros (...) dentro de las estrategias está el trabajo en equipo, trabajo colaborativo, trabajo con guías que dirigen el aprendizaje de los estudiantes, está por ejemplo el trabajo con guías virtuales. Instrumentos, bueno, guías, las mismas tics, nosotras usamos mucho material concreto, por ejemplo la factura cuando ustedes llegaron y antes de eso estábamos aprendiendo los algoritmos porque yo normalmente soy de la idea de decirle a ellos que piensen en un contexto matemático con una acción, yo les digo a ellos que me gustaría que siempre que le digan área piensen en cubrir, en cubrir una superficie con unidades cuadradas trabajamos, hicimos al comienzo del año lógico para trabajar la lógica de conjuntos, usamos mucho google, en conjuntos empezamos a hacer una aplicación con google, entonces ellos decían "queremos encontrar el conjunto de los equipos profesionales del mundo" entonces ellos empezaban a buscar los equipos o cuando estábamos escribiendo los números buscábamos los hombres más ricos del mundo y mirábamos cuánto era la suma en pesos, entonces los recursos e instrumentos son variados que van desde cosas concretas como un cuadrado recortado o una factura, un programa de computador o una guía elaborada. Este año yo casi no trabajé tics, pero en otros años hemos trabajado un grupo en Facebook.	La I.E otorga libertad para escoger la metodología de enseñanza. La profesora trabaja en equipo con otra profesora del área, entre sus estrategias de trabajo están: el trabajo colaborativo, trabajo con guías que dirigen el aprendizaje de los estudiantes, está el trabajo con guías virtuales, instrumentos, guías, las mismas Tic, el uso de mucho material concreto (Ej: La factura). La profesora enseña a sus estudiantes la asociación de un contexto matemático con una acción (Ej: Área piensen en cubrir una superficie). Se trabajó lógica de conjuntos con la realización de bloque lógicos, se usó también google para búsquedas (equipos profesionales, hombres más ricos del mundo y monto de su fortuna), es decir los recursos e instrumentos utilizados para la enseñanza son variados. La profesora plantea que su utilización de las Tic en este año lectivo ha sido poca, pero en	

		otros años ha trabajado un grupo en Facebook.	
¿Esta es la primera vez que había enseñado a grados sextos?	Si, esta es la primera vez	Primera vez que enseña grado 6	
Y ¿en cuales otros grados había trabajado generalmente?	Generalmente yo trabajo física en décimo, el año pasado trabajé matemáticas en grado noveno	Trabaja grados superiores 9(matemáticas) y 10(Física)	

Tabla 10: Categoría 3: Prácticas Educativas

Pregunta	Descripción	Argumento	Tendencia
¿Qué elementos del Plan de área usted tiene en cuenta en el desarrollo de las clases de matemáticas en el grado sexto? ¿Por qué?	Pues es que básicamente el plan de área es un marco de trabajo, están los lineamientos y el énfasis, está lo que es importante para el colegio en cuanto al pensamiento matemático, los estándares que vamos a trabajar, está el contenido por grado, o sea para nosotros ese es un elemento de consulta y de trabajo permanente	Para la profesora el Plan de área es un elemento de consulta y de trabajo permanente pues en él se encuentran los lineamientos y lo que es importante para el colegio frente al Pensamiento Matemático.	
¿De qué forma implementa la Resolución de Problemas en su práctica	Fue lo que ustedes vieron (...) bueno, les doy un ejemplo que no es de sexto. Con los de décimo hace unos cuatro años nos integramos con el profesor de sistemas que les estaba enseñando a programar en Flash en animación 2D, entonces yo les ponía el problema, en grupitos de tres yo les asignaba un problema y ellos tenían que	La profesora dice implementar la resolución de problemas en clase al proponer problemas grupales donde se utiliza material	La profesora coincide con Polya al proponer problemas adecuados y diversos según la necesidad de sus estudiantes. Además, abre espacios para la

educativa?	hacer la animación en flash y luego la evaluación era que unos les exponían a los otros, al profe y a mí , pero era interesante porque cuando estábamos en la clase de física ellos me decían “no profe, yo no he logrado que mi carrito vaya con movimiento rectilíneo y se me acelera” entonces yo les decía “no, ya te evalué, entendés la diferencia entre movimiento rectilíneo y uniforme y uniformemente acelerado. Lo otro que uso mucho es que ellos animan mucho en power point, por ejemplo, en problemas, pero más al estilo parabólico ellos hacen animación, en física yo trabajo laboratorio, pues con implementos sencillos, metros, cronómetros. En matemáticas, por ejemplo en grado octavo trabajábamos la caja de polinomios para ver una aplicación geométrica de los polinomios, producimos cuentos	manipulativo o las TIC. A través de los problemas la profesora puede evaluar si los estudiantes han aprendido conceptos.	cooperación donde todos se involucren y puedan compartir ideas. La profesora más que constatar las soluciones de sus estudiantes, observa el proceso de resolución pues muchas veces es en este proceso que puede evidenciar si los estudiantes realmente han comprendido, por este motivo la profesora se acoge a las posturas de Blanco y Puig.
Profesora ¿cómo influye la producción de cuentos en una clase de matemáticas?	Eh, por ejemplo, hubo un cuento que fue cuando empezamos los números naturales y que íbamos a hablar que los números naturales tiene características y entre esas, que es infinito. Entonces yo les hice a ellos una lectura de una pájara: la corneja, los cazadores hablan que hay animales que cuentan más o menos hasta cuatro, entonces la historia es que la pájara se fue a vivir en una torre en un castillo y el señor del castillo en un comienzo quería domesticarla, entonces el subió, pero cuando el subió ella voló a un árbol y no se devolvió hasta que él no bajó. Entonces como que descubrió que ella contaba y se devolvió y luego subió con un cazador y el uno se devolvió y el otro se quedó escondido, pero la pájara no se devolvió hasta que no vio que el segundo bajaba.	La profesora relaciona la producción de cuentos con las características de los números naturales, por ejemplo, que éstos son infinitos.	La profesora coincide con la postura de Blanco al plantear problemas donde se involucren cuentos o historias matemáticas.
¿Qué clase de problemas propone usted en sus clases?	Por lo menos a mí en física me gusta mucho problemas donde ellos simulen porque yo digo, para ellos simular una situación tienen que entenderla y luego si adaptarla para simular. O sea, yo creo que yo soy muy obsesionada con que ellos entiendan, entonces yo siempre busco situaciones problema donde yo explore qué tanto entienden la situación, qué tanto la comprenden y una vez la comprendan se puede solucionar. Si o sea porque el problema para mí no es tanto que ellos la solucionen en primera instancia yo creo que si uno logra, y a mí me pasa como adulta, si yo logro comprender una	La profesora plantea en sus clases problemas donde los estudiantes deban simular y sobre todo situaciones problemáticas para hacer énfasis en la comprensión. Para ella no es tan importante la solución sino la comprensión para llegar a	Coincide con Blanco y Puig al establecer una variedad de problemas, sobre todo al plantear situaciones reales o problemáticas, pues éstas propenden hacia la comprensión y entendimiento de los estudiantes. Adicionalmente, la profesora

	situación yo le puedo buscar soluciones y soluciones más inteligentes, pero si yo no la comprendo no lo puedo.	mejores soluciones.	centrar su papel en constatar no solo las soluciones de sus estudiantes sino en la verificación de la comprensión y las ejecuciones de planes que realizan sus estudiantes; características importantes en la resolución de problemas matemáticos.
¿De dónde obtiene usted los problemas que plantea en su clase?	Eso es una historia larga, yo trabajé con una licenciatura en educación rural y poníamos a los muchachos a buscarnos situaciones problema de la vida real entonces cómo la señora resta, multiplica, suma y cómo vive, entonces yo tengo aquí en mi mente un inventario de problemas. Además, también he trabajado con primaria para adultos, entonces yo creo que he tenido como la suerte de buscar situaciones desde la cotidianidad. De hecho si usted está trabajando con adultas, con mujeres uno explora vivencias de ellas y uno dice: ah claro, ella necesita usar esto y lo otro, y uno trata de adaptar eso para los niños.	La profesora dice tener un inventario de problemas gracias a que ha tenido una larga experiencia en la educación rural y para adultos mayores, por lo cual hace uso del contexto inmediato para plantear sus problemas.	Para el diseño de problemas la profesora tiene en cuenta factores afectivos, de experiencia y cognitivos de sus estudiantes, por lo cual coincide con la postura de Blanco.
¿O sea que usted generalmente no consigue los problemas de un libro de texto o de la red, sino que primero analiza la situación o el contexto de la población con la que va a trabajar?	Si, ya luego adapto los problemas.	La profesora generalmente no consigue los problemas de libros de texto o en la red, pues prefiere primero analizar la situación o contexto donde va a plantearlos.	Para el diseño de problemas la profesora tiene en cuenta factores afectivos, de experiencia y cognitivos de sus estudiantes, por lo cual coincide con la postura de Blanco

¿Cuál es el papel del estudiante en la Resolución de Problemas?	Yo pienso que es más la posición del maestro, con esa ya entiendo la del estudiante. Mi posición es orientarlo para que el solucione. El protagonista es él y lo que necesita es a alguien que lo ayude a que si no lo entiende a buscar otras estrategias para que él lo entienda. Y yo creo que eso es la labor de uno, más explicar y acompañarlo para que él entienda y una vez lo entienda para él es más fácil solucionarlo	La profesora cree que su papel como docente es la de orientar al estudiante, pues éste es el protagonista.	La profesora coincide con las posturas de Polya, Schoenfeld, Blanco, Puig y Santos al creer que ella es un guía o mediadora en sus clases, el centro del proceso son sus estudiantes donde ellos deben transcurrir por primero por la comprensión de los problemas planteados.
¿Qué características debería tener un estudiante para resolver efectivamente un problema?	Pues primero tener las herramientas técnicas y las matemáticas que presuponen el problema, pero no o sea, las bases porque él también puede con herramientas básicas puede extrapolar otras y entenderlas. Recuerden cuando la factura 5 libras y medias de arroz, ellos decían: "pues yo no me acuerdo cómo multiplicar 5.5", pero en una situación real qué es lo que va a llevar el señor? Cinco libras por un lado y media por otro. O sea yo pienso que es eso, uno debe tratar de que el entienda la situación y con las herramientas matemáticas que necesite ahí pueda solucionarlo.	Las características que debe tener un estudiante para resolver efectivamente un problema, según la profesora, son tener a mano herramientas técnicas, matemáticas y básicas	

Tabla 11 :

Rejilla Observación 1

Descripción Observación 1	Argumento	Tendencia
LA PROFESORA HACE PARAR A LOS ESTUDIANTES PARA EL INICIO DE CLASE, LES PIDE QUE SE SIENTEN Y DICTA EL PLAN DE CLASE E1: Profe ¿hoy a qué horas salimos? ¿Después del descanso? P: No sé, E1, no sé. Plan de clase 1-) Problemas que se resuelven con las cuatro operaciones. Hoy vamos a reunirnos en grupos de tres personas. A cada grupo le voy a entregar un taller, ustedes saben que es prestado deben ir escribiendo en el cuaderno cada problema y lo resuelven. El que vayan escribiendo, lo van resolviendo. No vayan a copiar a todos. LA PROFESORA DA UNAS CONDICIONES DE TRABAJO DONDE CIERTOS ESTUDIANTES NO SE PUEDEN HACER JUNTOS. P: Entonces escribo: resolver los problemas del taller. Escribe cada uno y lo resuelves. UN ESTUDIANTE PREGUNTA SI LA TAREA ANTERIOR VA A SER REVISADA. P: Si, me tengo que llevar los cuadernos al finalizar la clase. Escriban el nombre de las personas que están trabajando en el grupo. Los grupos que van a hacer necesito que sean como una fila, pero de tres, de tal manera que todos queden mirando hacia el frente. Voy a dejar la fotocopia en la fotocopidora. Estos problemas son sencillos los pueden copiar porque para la próxima clase tengo un taller que es más largo, son cuatro páginas. Entonces estos son más sencillos para que los escriban. E1: Profe él no va ahí. LA PROFESORA LE DICE AL ESTUDIANTE QUE SE HAGA EN EL PUESTO QUE LE CORRESPONDE P: Van terminando de copiar y sin hacer ruido van haciendo los grupos. PASAN TRES MINUTOS	Se abre espacio a un ambiente colaborativo entre estudiantes a partir de grupos pequeños. En la clase no se plantean ejercicios de repetición, ni de reconocimiento. El trabajo en la clase gira en torno al planteamiento de diversos problemas.	Existe una tendencia a privilegiar el trabajo colaborativo abriendo espacios para la cooperación entre pares como lo plantean Puig, Schoenfeld y Blanco.

P: Quien vaya conformando el grupo le doy el taller. PASAN 5 MINUTOS P: Escúchenme, el grupo de E1 se va a encargar de ir a la fotocopidora a sacar todas las copias. Entonces van a copiar problema 1, ah no, primero dejan el espacio para pegarlo y escriben debajo Problema 1 Raciocinio, operación, respuesta y no van a copiar el problema, van a dejar el espacio para pegarlo. LOS ESTUDIANTES LLAMAN A LA PROFESORA Y ELLA ACUDE A SUS PUESTOS PARA VER LAS INQUIETUDES DE CADA GRUPO. ALGUNOS ESTUDIANTES NO COMPRENDEN EL PRIMER PROBLEMA DE LAS EDADES POR LO CUAL ALGUNOS INTEGRANTES DE VARIOS GRUPOS VAN HASTA DONDE LA PROFESORA Y PIDEN AYUDA. P: Deben leer para que interpreten LA PROFESORA PONE UN EJEMPLO CON LA EDAD DE ELLA Y UNA DE LAS ESTUDIANTES P: ¿Decir que ella es 25 años menor que yo es lo mismo que qué? LOS ESTUDIANTES SE QUEDAN CALLADOS P: ¿Quién es mayor, ella o yo? Que yo sea mayor 25 años es lo mismo que ella es 25 años menor. Yo necesito que ustedes piensen. E1: Un hombre le dice a otro... entonces, qué? ¿Eso también tiene que ver ahí? P: Claro, es como si él (señala un estudiante) y yo estuviéramos hablando E1: Pero, ¿cómo van a hablar de que un niño tiene 5 años? P: Tienes que pensar, yo no te voy a dar la respuesta. LA PROFESORA VA A OTROS GRUPOS PREGUNTANDO SI HAN HECHO EL PRIMER PROBLEMA. SE QUEDA EN UNO DE LOS GRUPOS P: Lee el problema. LA ESTUDIANTE LEE EL PROBLEMA Y LUEGO SE QUEDA EN SILENCIO. P: ¿Cuántos años tiene el papá?	En el raciocinio la profesora busca que sus estudiantes primero comprendan y analicen el problema planteado. En la operación pretende que sus estudiantes, mediante las operaciones básicas, puedan llegar a una respuesta factible para el problema. La profesora enfatiza en la necesidad de releer el problema tantas veces sea necesario para llegar a entenderlo. Además, plantea un problema semejante al primero, pero más fácil con el fin de que sus estudiantes conciban un plan pertinente para llegar a una respuesta o solución. La profesora propende por la autonomía de sus estudiantes y recalca la importancia de que ellos construyan su propio conocimiento	Se identifica el reconocimiento de algunas fases de Polya: Comprender el problema, Ejecución del plan y Examinar la solución. Se percibe un acercamiento a la postura de Schoenfeld respecto a los factores que intervienen al resolver un problema: Entendimiento del problema. A su vez, al plantear un problema semejante, la profesora reconoce la potencialidad de una de las heurísticas planteadas por Polya, identificando que es conveniente para dicha situación. Se asocia con la postura de Polya al no resolver el problema por sus estudiantes. Además, concuerda con lo expuesto por Santos donde el estudiante asume un papel autónomo en su propio aprendizaje.
---	--	---

E2: 30 P: ¿y el niño? E2: 5 P: Si ustedes fueran a chequear la edad del papá, ¿Cómo lo harían? E3: Le suma 5 P: Escríbelo. LA PROFESORA SE DIRIGE HACIA OTRO GRUPO QUE YA VA POR EL SEGUNDO PROBLEMA. UNO DE LOS ESTUDIANTES LEE EL PROBLEMA Y EXPLICA LO QUE HICIERON Y DICE QUE EL GRITO DE INDEPENDENCIA SE DIO EN 1810 P: ¿Cómo sale ese 1810? Si yo sé que en el 2010 se cumplieron los 200 años, entonces con la operación que ustedes hacen saben cuándo empezaron ellos. Aquí hay algo que me preocupa, que sólo está trabajando él (E4) y los demás no. E4: No, lo hicimos los tres. PASA A OTRO GRUPO Y UNO DE LOS ESTUDIANTES RESUELVE EL PROBLEMA DE OTRA FORMA Y ELLA LE PIDE QUE LO EXPLIQUE CÓMO LO HIZO. E5: ¿Está mal? P: No estoy diciendo que esté mal, es otra forma de verlo. LOS COMPAÑEROS DE GRUPO FELICITAN A E5. LA PROFESORA VA HACIA OTRO GRUPO QUE SE ENCUENTRA DISPERSO LOS ESTUDIANTES LE MUESTRAN EL RESULTADO. P: Muéstrenme las operaciones NO LA TIENEN P: Primero tienen que hacer la operación y luego dan la respuesta. LA PROFESORA SEPARA UN GRUPO DE CUATRO EN DOS PAREJAS Y CAMINA POR TODO EL SALÓN DE CLASE Y SE DIRIGE DONDE E2 E2: No entendemos	La profesora recalca la importancia del trabajo en grupo y no de forma individual para estos problemas. La profesora reconoce la variedad de formas de solución del problema planteado, pero no da las respuestas a los estudiantes, en cambio realiza preguntas orientadoras para que ellos lleguen por sí mismos a éstas. La profesora no sólo revisa los resultados que obtienen sus estudiantes para los problemas, sino también indaga sobre el proceso de resolución	La profesora muestra un interés por la cooperación entre estudiantes a través del intercambio de ideas. En éste sentido hay una tendencia hacia lo expuesto por Blanco. Al tener en cuenta la existencia de soluciones variadas y al realizar preguntas orientadoras, sus prácticas docentes están relacionadas con los factores que intervienen en la resolución de un problema matemático propuestos por Schoenfeld. Adicionalmente, constata la solución de los estudiantes al problema y no sólo el resultado. Lo anterior, está relacionado con lo propuesto por Puig.
--	--	---

P: Vuelvan a leer, explícamelo con tus propias palabras. E2 y E3, silencio P: Léelo y me lo explicas. E2 y E3: Leen. P: Es decir hace 5 años estábamos de fiesta en Colombia. ¿Qué pregunta el problema? Saben que en el 2010 estaban de celebración del bicentenario y sabiendo que bicentenario son 200 años entonces ¿Cómo hacemos? LA PROFESORA DICE EN VOZ ALTA QUE NECESITA UNA MADRINA DEL GRUPO DE E1 PARA ESE GRUPO, PERO QUE PRIMERO TERMINEN ESE PROBLEMA P: En el 2010 fue la celebración del bicentenario (200 años) y queremos saber el año del grito de independencia ¿Qué hay que hacer para saberlo? E2 DICE EN VOZ BAJA QUE SE DEBE HACER UNA RESTA P: ¿Qué resta? ¿Desde cuándo? ¿Desde el 2010 me debo devolver cuánto? E2: 10 años P: ¿10? E3: No, 200 P: 200 es un operador y a ¿qué año llego? E2: 2010 me devuelvo 200 P:Cuál de todas va a ser la madrina de este grupo E2 ESCRIBE LA RESTA PERO NO SABE RESOLVERLA DANDO UN RESULTADO ERRONEO E2: A mí no me gusta hacer la resta así (TAPA EL CUADERNO) LA PROFESORA MIENTRAS TANTO ESTÁ REVISANDO EL CUADERNO DE UN ESTUDIANTE QUE YA TERMINÓ, PERO LE DICE QUE LOS PROBLEMAS NO LE HAN QUEDADO BIEN P: Yo necesito ver que tú me restes (DICE A E2) E2 VUELVE Y LA HACE P: Te quedó malo	La profesora pretende que los estudiantes comprendan o entiendan el problema a través de preguntas que ella plantea. La profesora tiene en cuenta los conocimientos previos de la estudiante y pretende que éstos le permitan establecer a la estudiante una solución para el problema La profesora revisa el resultado de las operaciones planteadas por el estudiante.	Schoenfeld establece que sería conveniente que los profesores, en la resolución de problemas, realicen preguntas orientadoras. Además, Polya dice que en la fase comprender el problema los profesores realizan preguntas relacionadas con los datos que ofrece el problema. Desde este punto de vista, las prácticas de la profesora se relacionan con dichas posturas. Para Schoenfeld es indispensable que el profesora sea consciente de los conocimientos previos de los estudiantes, pues estos son recursos con los cuales cuentan los estudiantes para agenciar nuevo conocimiento. Sería conveniente que la profesora no sólo revise el resultado que ofrece la estudiante. Si la profesora detecta que hay inconsistencias podría plantearle al estudiante preguntas en la fase de la Ejecución del plan que le permitan caer
--	---	--

E2 y E3 SE UNEN Y HACEN BIEN LA RESTA. P: Ahora ¿qué significa éste 1810 en el problema? E3: El año en el que se dio la independencia. LA PROFESORA SE ACERCA A OTRO GRUPO Y HACE QUE UNO DE LOS ESTUDIANTES LE LEA EL PROBLEMA 2 Y A MEDIDA QUE VA LEYENDO EL ESTUDIANTE, ELLA LE REALIZA PREGUNTAS. E6: En el 2010 P: Hace 5 años estábamos celebrando, ¿Qué estábamos celebrando? E6: El bicentenario. P: Y ¿qué significa bicentenario? E6: 200 años HAY UN INCIDENTE CON UN PUESTO QUE SE CAE Y LA PROFESORA ACUDE A VER LO QUE PASABA Y DEJA POR UN MOMENTO AL GRUPO QUE ASESORABA. OTRO GRUPO SE ACERCA A LA PROFESORA Y LE MUESTRA LA RESTA QUE HAN REALIZADO LA CUAL TIENE UN ERROR, LA PROFESORA LOS HACE CAER EN CUENTA DE ELLO Y ELLOS LA REALIZAN NUEVAMENTE EN VOZ ALTA CORRIGIENDOSE ENTRE ELLOS. NUEVAMENTE ESTÁ MALA LA RESTA P: Los dejo para que la corrijan. LA PROFESORA CAMINA POR LOS OTROS GRUPOS Y SE DETIENE EN UNO P: ¿Están usando calculadora? ¿Qué es lo que tienen abajo? E7: Es que la estaba probando P: Por fa la guardas y apagas el celular LA PROFESORA REVISA EL PROBLEMA 2 DE ESE GRUPO P: ¿Qué operación hiciste? E7 EXPLICA LA OPERACIÓN Y DICE QUE LE DIO 1810. LA PROFESORA PASA	La profesora recorre todo el salón y en general, realiza preguntas orientadoras. La profesora busca que entre los mismos estudiantes se perciban los errores cometidos en la resta y que a partir del intercambio de ideas se logre llegar a un resultado favorable. Los estudiantes abandonan el desafío de resolver por sí mismos el problema, para buscar el resultado en la calculadora	en cuenta de éstas. La profesora al realizar contantemente preguntas que conducen a la solución, asume el papel del profesor planteado por Polya. Tanto los estudiantes como la profesora asumen la cooperación y la reflexión como vía para la resolución del problema. Hay una tendencia asociada con la postura planteada por Puig. Para Santos es importante que los estudiantes asuman el reto de resolver los problemas que se les plantean. En éste caso los estudiantes podrían darse por vencidos y perder el interés por continuar los problemas que han sido diseñados por la profesora.
--	--	---

A OTRO GRUPO P: ¿Cuánto les dio el primero? EL ALUMNO EXPLICA P: Listo ¿y si yo le quitara al señor la edad del niño me daría? E8: 27 P: Listo, el segundo. LA PROFESORA VA AL GRUPO DE E5 Y LE PREGUNTA P: Para el primero ¿Por qué lo hicieron con suma? E9: Ese día, ese año fue. Es que E10 se acordaba de la fecha de la independencia. LA PROFESORA PLANTEA UN PROBLEMA SIMILIAR CON LA EDAD DE E10 P: ¿Cuántos años tienes? E10: 11 P: Entonces ahora estamos en el 2015, qué hacemos para saber el año en que nació P: Es un problema muy parecido a éste. LAS MADRINAS ESTAN EN EL GRUPO DE E2 Y E3 Y UNA DE ELLAS PREGUNTA. E1: ¿Cuánto le dio a usted? E2 EMPIEZA A HACER EL PROBLEMA Y LLEGA LA PROFESORA A REVISAR. P: También la operación ¿y la suma? E2 RESPONDE E1: ¿De dónde salió el carro? P: ¿Para ir de A a B cuánto le falta? E3: 139 P: ¿139 qué? ¿De la ciudad A a la ciudad B faltan 139 qué? E3: Kilómetros. P: Pero tienes que escribir la operación, en todas necesito la operación, no acá (SEÑALA LA PARTE DE ATRÁS DEL CUADERNO DE LA ESTUDIANTE) SE TERMINA LA CLASE Y LA PROFESORA RECOGE LOS CUADERNOS. ALGUNOS ESTUDIANTES DICEN QUE AÚN NO HAN ACABADO Y ELLA DICE	La profesora detecta que la estudiante ofrece sólo el resultado porque se acordaba del dato, pero pretende que la estudiante comprenda el problema a través de uno similar, que es más sencillo y que está relacionado con la realidad de la estudiante. La profesora intenta que a partir de la cooperación y el planteamiento de preguntas la estudiante verifique la viabilidad de los métodos y operaciones escogidas.	La profesora reconoce las características, usos y potencialidades de algunas heurísticas mencionadas por Polya. La profesora tiene en cuenta las estrategias Metacognitivas planteadas por Schoenfeld.
---	--	--

QUE SÓLO ES PARA VER HASTA DÓNDE HAN LLEGADO.		
---	--	--

Tabla 12:

Rejilla Observación 2

Descripción Observación 2	Argumento	Tendencia
LA PROFESORA LES PIDE A LOS ALUMNOS QUE COMO TIENEN INVITADOS EXPLIQUEN EN QUÉ CONSISTE EL PLAN PADRINOS. P: Listo, ¿Quién va a explicar lo que es el plan padrinos? E1: Plan padrinos es un proyecto que la profesora ha hecho hace varios años, más que todo con los grados más grandes como octavo, noveno y décimo, pero como ahora le tocó con los grados de sexto, también quiso realizarlo. Éste proyecto consiste en que con los niños de primero nosotros vamos a ayudarlos para que ellos empiecen a desarrollarse en matemáticas, como esto mmm... E11: Los conocimientos. E1: Eso. P: Ellos están formados en grupos de tres padrinos y tres ahijados. En las dos reuniones que hemos hecho son de reconocimiento, saber los nombres, intereses y todo eso. Vamos de 7:30 A 8:30. Cuando ustedes se fueron yo me quedé hablando con ellos y les pregunté dos cosas: lo bueno y lo malo. Todos coincidieron que les encantó que ustedes les hayan hablado, los hayan escuchado, ustedes estaban dispuestos que les preguntaban qué les gustaba; todo eso les gustó, se sintieron importantes porque a veces uno con todo el ajetreo del día no tiene tiempo para sentarse a escucharlos. Y lo malo, de dos o tres padrinos que uno le dijo a uno pequeño "Anda y pégale a él" y de hecho me mostraron qué niño era y que estaban recochando como recochan ustedes y le dijo al niño pequeño "vaya y le pega a él". No sé si el niño pequeño lo hizo o no. El segundo niño se quejó porque a ellos les tienen prohibido comer en el salón y dos personas empezaron a comer en el salón persiguiéndose y empujándose. Tercero, que a ellos les tienen prohibido llevar el uniforme mal y uno de ustedes lo llevaba mal. Cuarto, me hablaron de chicles y de celulares. Miren, cuando ustedes como sexto van a trabajar con los niños de primero ustedes son un modelo para ellos y yo pretendo que sean un buen modelo porque si son un mal modelo yo estoy perdiendo mi tiempo y le estoy haciendo perder el tiempo a la profesora de primero. Porque si ella ya tiene una disciplina en el salón y ustedes llegan a hacer todo lo contrario que a ellos les han dicho que hagan, en vez de ser un beneficio el Plan Padrinos entonces por favor les hago el llamado de atención. Cuando ustedes vayan allá van en	La profesora implementa con sus estudiantes de sexto grado el Plan Padrinos con el fin de mejorar la comprensión en matemáticas. Los estudiantes de sexto desempeñan el papel de padrinos de estudiantes de primer grado. La profesora realiza una reflexión en torno a la viabilidad del plan padrinos y sobre su gestión como profesora. Establece normas de comportamiento y presentación.	La profesora propone un ambiente colaborativo para los estudiantes de sexto grado, abriendo espacios para la cooperación donde desempeñan un doble papel de aprendices-maestros y asumen el reto de resolver problemas junto con estudiantes de grados inferiores. La profesora reflexiona sobre su gestión con los estudiantes, los logros y fracasos de los mismos y los motiva para mejorar. La profesora se inscribe en la postura planteada por Puig al implementar una de las categorías propuestas por Kilpatrick: La reflexión. Además, se está relacionado con la postura de Polya al motivar a sus estudiantes.

representación del bachillerato porque ellos están en un proceso disciplinario ¡Ni siquiera en un proceso disciplinario! porque ellos se portan mejor que ustedes. Al menos, si no van a hacer algo adicional por lo menos respétenlos, tengan buen comportamiento, presentación y si patanean entre ustedes por lo menos no lo hagan allá. Quien no quiera participar con todo gusto me dice y no lo hace. Si al final me quedo con unos poquitos que quieran... pues... Ahora sí, mi evaluación: Salvo lo que dijeron los niños ayer a mí me gustó mucho el trabajo que vi en general porque los vi comprometidos, pasó por segunda vez algo que ya me había pasado antes. Estaba en el Plan Padrinos con un noveno y con ese noveno (ellos ya están graduados, ya tienen hijos, familia fue un noveno cuando yo recién entre aquí, hace 10 años) hicimos plan Padrinos y un niño pequeñito como de segundo me dijo: "¿Profe puedo ir al baño?" y yo lo dejé ir al baño. Luego llegaron los míos de noveno y me dijeron "Profe, un niño se nos perdió, lo hemos buscado por todos lados y no lo hemos encontrado", en eso llegó el niño y ellos entraron y lo regañaron y le dijeron "Usted por qué se fue sin permiso" y el niño dijo "La profesora me dio permiso", los de noveno me regañaron y me dijeron: "Profe cuando los niños estén con nosotros no les dé permiso". A los de sexto les pasó igual y eso a mí me gusta porque muestra el sentido de compromiso y de pertenencia con la Institución, están mostrando mucha responsabilidad, salvo uno que otro que se iba por ahí, ustedes los tenían juiciosos, trabajando con ustedes. A mí eso me pareció chévere, para qué, es más lo bueno que lo malo, porque lo malo fueron casos concretos y que yo creo pueden mejorarse. ¡Ahora sí, empezamos!, operación chicle, veo cinco personas con chicles. LA PROFESORA REGRESA LOS CUADERNOS Y ALGUNOS ESTUDIANTES LOS PASAN A SUS COMPAÑEROS. LA PROFESORA ESCRIBE EN EL TABLERO EL PLAN DE CLASE MIENTRAS LO VA DICTANDO EN VOZ ALTA.		
P: Yo necesito que ustedes cojan sus cuadernos donde yo les escribí con lápiz rojo en la tabla que tienen, hay que llenarla según les vaya diciendo. Algunos tienen el título de Lista de Chequeo, pero otros no. En 1-) Dice : Clase septiembre 17 al lado donde yo les puse copian esto - a- Taller en clase - b- Tarea 2-) Clase septiembre 21 - a- Taller en clase - b- Problemas 3-) Algoritmos de las operaciones 4-) Problemas con operaciones	La profesora plantea una lista de chequeo donde los estudiantes deben asignarse una nota cuantitativa por el cumplimiento o incumplimiento de tareas, problemas o talleres.	La profesora coincide con la postura de Schoenfeld, quien dice que es necesario que el estudiante tenga control sobre su propio proceso, lo monitoree y evalúe.

Ya saben, 1 punto es que lo hicieron, 0 si no lo hicieron, 0,8 o 0,7 si está regular, si hizo la mitad 0,5 y si hizo menos de la mitad, pues menos de 0,5. Con respecto al Taller de Problemas habíamos adquirido el compromiso de sacar la fotocopia o copiarlos y apenas terminen esos van a continuar con otros. LA PROFESORA DESCRIBE LOS CINCO PROBLEMAS TRABAJADOS EN LA CLASE ANTERIOR. P: Hay varias personas que sólo hicieron el resultado y no hay operaciones, necesito que cada problema tenga operaciones y por favor, no sacar sumadoras ni celulares. Organicemos los grupos y yo les presto la fotocopia. LA PROFESORA LE PIDE A UN ESTUDIANTE QUE YA HAYA TERMINADO AYUDA PARA IR A VER SI LA SEÑORA DE LA FOTOCOPIADORA YA LLEGÓ. P: Listo los grupos, les entrego el material. PASAN 10 MINUTOS Y LA PROFESORA PREGUNTAN POR DÓNDE VA CADA GRUPO O SI YA TERMINARON.	La profesora recalca la necesidad de no sólo emitir un resultado para los problemas, sino de mostrar el proceso de resolución.	Concuerda con Puig al constatar el proceso de resolución, no sólo la solución y resultados.
P: Para los que ya acabaron estoy escribiendo en el tablero los problemas. Taller Problema N°2 LA PROFESORA EMPIEZA A COPIAR EN EL TABLERO Y LES DICE QUE COPIEN HASTA QUE LLEGUEN CON LA FOTOCOPIA DEL TALLER. LA PROFESORA DIBUJA UNA TABLA, EN LAS COLUMNAS APARECE: Unidad, Producto, Valor Unitario. COPIA UNA LISTA DE PRODUCTOS. E12: ¿Cuál es el valor profesora? P: El valor lo ponen ustedes. ¿Qué valor le pueden poner por ejemplo a una libra de arroz? E13: 1400 E1: 1500 E10: 1600 E14: Si es Roa es 1500 LA PROFESORA ESCRIBE 1500 P: Me interesa que todos tengamos los mismos precios, primero lo llenan y luego vamos	La profesora plantea un problema que involucra cuentas de cobro donde los estudiantes tienen la posibilidad de asignar el valor unitario a los productos que la profesora menciona.	Este problema se puede considerar como no rutinario según lo menciona Santos, como problema de situaciones reales según lo menciona Blanco o como situación problemática como lo llama Puig. En general, los autores coinciden que en éste tipo de problemas en el enunciado no se explicita lo que se debe realizar para resolverlo, por lo tanto es el estudiante quien debe interpretar lo que se debe hacer por medio del empleo de soluciones matemáticas. La profesora hace uso de la realidad inmediata del estudiante para relacionar las matemáticas con actividades que realizan los estudiantes fuera de la escuela donde no hay un camino directo hacia la solución.

unificando precios. LA PROFESORA PASA POR TODOS LOS PUESTOS REVISANDO Y SEPARANDO LOS GRUPOS DE A TRES PERSONAS CADA UNO. LA PROFESORA LUEGO SALE DEL SALÓN Y LLAMA A UNAS ESTUDIANTES DE NOVENO MONITORAS DE TITA PUES LA PROFESORA PIENSA UTILIZAR EQUIPOS TECNOLÓGICOS, PERO NO ESTÁN FUNCIONANDO. PASAN 30 MINUTOS INTENTANDO ORGANIZAR LOS EQUIPOS, MIENTRAS TANTO LOS ESTUDIANTES TERMINAN DE COPIAR LA TABLA. E15: Profe, ¿Una libra de aceite? E16: Un litro P: Un litro, perdón, ya cambio la unidad. E17: ¿De qué tamaño el aceite? P: Pues un litro, no te puedo decir (se refiere al tamaño) AL SALÓN LLEGA UNA PROFESORA Y LOS NIÑOS DEBEN PARARSE PARA SALUDAR HASTA QUE LA PROFESORA LES DE LA ORDEN PARA SENTARSE. SE SIENTAN Y LAS PROFESORAS INTENTAN ACOMODAR LOS EQUIPOS DE TITA¹, PASAN 10 MINUTOS.	Un estudiante cae en cuenta de un error en la unidad del producto y se lo menciona a la profesora, quien a su vez lo corrige en el tablero.	
P: Muchachos vamos a elaborar una cuenta de cobro E13 SE QUITA EL MALETÍN DE LA ESPALDA, SACA SU CUADERNO RÁPIDAMENTE Y MUESTRA GRAN EMOCIÓN POR LA CUENTA DE COBRO. P: Les voy a dar la factura, por favor la marcan por el respaldo, fecha y nombre. Solo tengo una por persona, no la pueden dañar. LA PROFESORA REPARTE LAS CUENTAS DE COBRO P: Bueno, ¿Listo?, paran, ¡listo! Sólo les di una instrucción que era marcar por detrás, en este momento me atienden. Desafortunadamente ustedes vieron que hay unas dificultades, entonces mientras ellas trabajan a ver si estrenamos en matemáticas, estamos viendo	El estudiante en mención estaba distraído en la clase, pero al darse cuenta que va a realizar una cuenta de cobro se involucra en el problema propuesto por la profesora.	La profesora ha diseñado un problema que motiva al estudiante, logrando que todos sus estudiantes se involucren en la tarea de resolver problemas. Coincide con la postura planteada por Polya y Puig.

¹ Tita es un proyecto gestionado por la administración del Alcalde de Cali, Rodrigo Guerrero, en el periodo 2012-2015 cuya filosofía es la de educador niños emprendedores e innovadores por medio de herramientas tecnológicas. Por lo anterior, varios salones de la ciudad cuenta con computadores o proyectores interactivos.

operaciones con números naturales. Ya hemos hecho problemas, pero ahora vamos a ver problemas que tienen que ver con la vida real. Esta primera factura yo la regalo, pero para la próxima clase que es el jueves tienen que traer dos. Yo le voy a decir a la señora de la fotocopidora que les venda. E1: ¿Y eso cuánto cuesta? P: Este paquete trae 60 y me costó 800. Entonces avanzamos PASA POR ALGUNOS GRUPOS PREGUNTANDO SI YA TERMINARON EL TALLER. LOS QUE HAN TERMINADO LE DEVUELVEN EL TALLER. MIENTRAS TANTO LAS MONITORAS SIGUEN INTENTANDO ORGANIZAR LO DE TITA. P: Entonces, debajo de la tabla vamos a ... LA PROFESORA LE DICE A E4 QUE LO VA A REPORTAR EN EL OBSERVADOR POR EL CHICLE PUES HA SIDO REINSIDENTE Listo, vamos a unificar precios y una vez hayamos unificado precios les dicto la factura que van a hacer. Entonces, aprovechan que les voy dictando. Es una tabla de precios para hacer la factura. Para yo poderla revisar necesito que todos tengan los mismos precios. LOS ESTUDIANTES LE DICEN DIFERENTES PRECIOS A LA PROFESORA PARA CADA PRODUCTO Y ELLA SELECCIONA LOS MÁS ACORDES. P: Paren por fa, por fa, lo que dice E1 es cierto, ustedes tienen que ver si es una bolsa de una libra o de un kilo para ponerle el precio. Pongamos que es una libra. Levanten la mano, levanten la mano. E18: 1500 E13:3500 P: Uy te voy a dar la plata para que me los compres porque te salen muy baratos. Yo no te puedo asegurar que cuesten 3500, pero si estoy segura que no cuesta 1500. Supongamos que es Sello Rojo y lo vamos a dejar por ahora a 3500. Y ¿El litro de aceite? E10: 8000 E13: Uy no. E1: Es un litro, es un litro	La profesora permite que los estudiantes opinen frente al precio de los productos	Está relacionada con la postura expuesta por Puig donde el papel de la profesora es involucrar a todos y permitir que compartan sus ideas.
--	--	---

E13: 10000, 10000, 10000 E1: Alcen la mano P: Miren, eso depende del aceite, si es extrafino, pero la verdad es que no todos compramos aceite del extrafino. Si fuera extrafino yo creo que puede costar 8000. A ver, un aceite más razonable. E2: 6500 E3. 4500 P: Me gusta más 4500 SIGUEN CON LOS OTROS PRODUCTOS DE LA TABLA P: ¿Cuánto cuesta? E10: 7000 E12: 8000 E13: Ay no eso es a 6000 P: Esperen un momento, qué dices E18? E18: 2000 P: ¿Qué cosa? E18: El café P: Uy, yo le voy a dar la plata para que me compre el café. Se ve que ustedes no van a la tienda a hacerle mandados a las mamás. Todos sacan la cuenta de cobro que les di. Bueno, nosotros vamos a hacer esta cuenta de cobro. Vamos a hacer de cuenta que nosotros tenemos un granero y que llegamos al granero y Don Luis nos va a hacer una compra y nosotros le tenemos que dar un recibo. Arriba hay cuatro palabras o cuatro cuadritos. Donde dice cuenta de cobro ponen una X donde dice cliente Luis Balanta. E13: Ay, Balanta P: Si, Don Luis Balanta. Luego dice fecha E1 : Día, Mes y Año P: Vamos a hacerlo con la fecha de hoy 22/10/2015. Abajo dice dirección, no vamos a llenarlo, luego dice ciudad TODOS: Cali P: Condiciones de pago: En efectivo. Ahora les voy a ir diciendo lo que compra Don Luis. Él necesita 10 libras y media de arroz. Donde está cantidad ponen 10,5 l, "l" porque son libras.		
---	--	--

LA PROFESORA SALE DEL SALÓN Y CUANDO REGRESA LOS ESTUDIANTES NO ESTÁN TRABAJANDO. P: Por eso es que yo no había querido empezar a usar los implementos del aula TITA, hay errores y luego de que ustedes se distraigan de lo que estamos haciendo es un complique para que ustedes se vuelvan a concentrar. Les dicto lo que va a comprar Luis Balanta. Él va a comprar 10 libras y media de carne, pero esto lo copian en el cuaderno LA PROFESORA TERMINA DE COPIAR LOS DEMÁS PRODUCTOS QUE PIDIÓ DON LUIS BALANTA EN EL TABLERO. LA PROFESORA INDICA QUE ELLA SE VA A LLEVAR LA FACTURA, PUES ELLA YA LES EXPLICÓ CÓMO SE LLENA CON LOS DATOS DEL TABLERO. E13 y E18 JUEGAN EN CLASE Y LA PROFESORA LES LLAMA LA ATENCIÓN P: La operación para el precio de lo que compra Don Luis se hace en el cuaderno y se pasa el valor a la Cuenta de Cobro. Lo que pasa es que ya no alcanza el tiempo, ya va a sonar el timbre. Escriban: Tarea, terminar la cuenta de cobro del Señor Luis Balanta, la reviso la próxima clase, por favor me organizan los puestos. SE DA POR TERMINADA LA SESIÓN.	Desde el plan de aula ella está trabajando con naturales, pero incursiona los decimales mediante situaciones problemas La profesora estaba trabajando con los números naturales, pero luego incluye números decimales al proponer que se venda 10 libras y media de arroz.	
--	--	--

Tabla 13:

Rejilla Observación 3

Descripción Observación 3	Argumento	Tendencia
P: Me avisan cuando pueda empezar, por fa. Eh, buenos días, saludemos a las chicas que nos acompañan hoy. Chicas yo soy la directora de éste grupo entonces toca dar clasificados de vez en cuando. La profesora M está bastante enojada porque ella dice que ustedes le generan mucho desorden, desordenan la clase y siempre. Es más, me nombró a alguien que yo no me imaginaba. Que no solamente se gritan y se paran, que tiran papeles. Este último mes es bien complicado porque ya muchos de ustedes quieren salir a vacaciones, entonces la decisión que tomó la profesora M con la coordinadora es que si		

son las mismas personas que llevan varios días haciendo lo mismo que cita acudiente y es más fácil que se vayan a hacer trabajo colaborativo, que por fuera del salón. Dicho de otra forma, que aplica la máxima sanción y son varios. LA PROFESORA NOMBRA A ALGUNOS ESTUDIANTES Y ALGUNOS EMPIENZAN A HABLAR P: No, no, no, yo no quiero que me den excusas, lo único que yo sé es que si la profesora todos los días se prepara, les trae videos, los lleva al laboratorio y ustedes no permiten dar clase en el laboratorio o sea yo no entiendo. Sólo es el hecho de dañar la clase, entonces me imagino que ella estaría en estos días haciendo citación y yo aprovecho para los que tienen citación de hace más de tres semanas y no la han entregado en la casa. Yo le voy a dar a ella hasta el martes para que cite y yo aprovecharía los casos que tengo y ver cómo hacemos con los papás, eso es lo que veo. Segundo, hay como cinco personas que no han traído el papelito de confirmación de cupo, entonces si ustedes realmente van a seguir en el colegio tienen que traer el papelito para que cuando vean los cupos disponibles no cuenten con el de ustedes. Lo otro que debieron haber traído es la foto. Hoy faltó mucha gente, voy a llamar a lista para ver quiénes faltaron. LLAMA A LISTA Y REORGANIZA A LOS ESTUDIANTES QUE SE HAN CAMBIADO DEL PUESTO ASIGNADO. P: Listo, ahora sí, vamos a escribir el plan de clase. Miren, antes de escribir el Plan de Clase les cuento que el viernes a unas estudiantes y a mí nos tocó limpiar con Varsol cada uno de los puestos. Por eso ustedes ven que hoy los puestos están limpios y nos tocó hacerlo porque son ustedes los de sexto los que los rayan. A este salón vienen dos sextos y octavos, entonces mañana si llegan a ver el puesto rayado necesito que me los muestren porque siempre la responsabilidad está cayendo sobre ustedes. Listo, Plan de clase 05 de Noviembre 1-) Terminar factura de Don Luis Balanta P: Yo les dije que trajeran la cuenta de cobro ALGUNOS ESTUDIANTES NO LA LLEVARON POR LO CUAL UNA DE LAS ESTUDIANTES LES VENDE A SUS COMPAÑEROS ALGUNAS HOJAS DE CUENTAS DE COBRO. 2-) Ejercicio: Elaborar una nueva factura (cuenta de cobro)		
--	--	--

3-) Elaborar una tabla de caja P: Bueno, ahora una pregunta mía ¿Por qué si estamos en matemáticas una cuenta de cobro? E6: Porque tiene que ver con números P: Sí, tiene que ver con números E1: Porque tiene que ver con operaciones P: ¿Qué operaciones? E15: Suma, resta E6: División P: Entonces, Suma, Resta, Multiplicación, División. Ese es el tema que estamos viendo ahora: Problemas que se resuelven con varias operaciones. E17: ¿Cómo así Tabla de Caja? P: Ahora les muestro, una tabla de caja es un ejercicio donde se utilizan las operaciones. Entonces vamos a sacar la factura de Don Luis Balanta y la vamos a corregir entre todos. Yo necesito que además de la cuenta de cobro que les dije que la íbamos a ir llenando en el papelito, necesitaba todas las operaciones hechas en el cuaderno ALGUNOS ESTUDIANTES DICEN QUE NO ESCUCHARON ESO P: Entonces se los digo ahorita, vamos a rectificarla porque me interesa que esté bien hecha y apenas la terminemos hacemos una nueva. Entonces, lo primero que aparece es que es una cuenta de cobro, ella no es una factura porque ¿qué? ¿Las facturas quiénes las expiden? E8: Las empresas P: Los almacenes grandes que tienen ventas bien grandes. Luego dice. Cliente, fecha, ¿Quién es el Cliente? ESTUDIANTES: Luis Balata P: La fecha, ¿Cuál es la fecha? E1: 22 de Octubre de 2015 P: Hay una parte que pregunta la dirección. E1: Abajo dice ciudad P: Normalmente cuando uno pide una cuenta de cobro en las tiendas, recuerden que cuando hicimos el compartir yo pedí una cuenta de cobro y yo no di la dirección. Entonces cuando el cliente no da la dirección uno simplemente llena con "X" (XXXXX) E18: ¿X?	La profesora promueve discusión frente a la relación entre el problema planteado con las cuentas de cobro y la clase de matemáticas. La profesora no sólo quiere ver el resultado, sino también las operaciones y el raciocinio que hicieron los estudiantes para llegar hasta él.	Se percibe que para la profesora y los alumnos el problema planteado es una tarea de contenido matemático pues tiene que ver con números y las operaciones básicas, donde el enunciado es significativo para el estudiante. De este modo hay concordancia con la definición expuesta por Puig para la palabra problema Por consiguiente, la profesora coincide con Puig al constatar el proceso de resolución y no sólo el resultado.
---	--	---

P: Si, simplemente lo pones así, el teléfono tampoco lo di, de hecho el que da la cuenta de cobro ya ni pregunta E17: y ¿forma de pago? P: Las que digan forma de pago o condiciones de pago eso es efectivo. Listo, entonces hasta allí todos estamos al día E18: Y en ciudad va Cali P: A ver , tú muéstrame tu factura E18: Ay ¿usted no trajo su factura? ¿No la trajo? LA PROFESORA PASA POR TODOS LOS PUESTOS REVISANDO LA CUENTA DE COBRO. LUEGO BORRA EL TABLERO P: Bueno, ya que hicimos ésta parte que es introductoria pasamos a la Tabla. E1: ¿Es lo mismo o...? P: No, es la misma, estamos verificando, entonces ¿Qué tiene la tabla? E1: cantidad, descripción, detalles P: ¿y luego?, Valor unitario E1 Y E7: Valor Total P: Listo, yo voy a hacer el primero y ustedes hacen los otros E19: Eso ya lo hicimos P: Si, pero lo vamos a rectificar ¿Qué fue lo que se puso de primero E19? E19: 10,5 libras. P: E20 ¿Qué es lo que significa 10,5? E20 NO RESPONDE P: E21 colabórele a E18 E21: 10 Libras y media P: El 10 son las 10 libras y el coma 5 es E1,E21,: Media P: ¿De? ESTUDIANTES: Carne P: ¿Cuál es el valor unitario? ESTUDIANTES: 6500 P: Y ¿el valor total? ESTUDIANTES: 68250 P: Alguien me puede explicar ¿cómo lo calculamos? E1, E8: Yo, yo, yo P: No, esperen, alguien que no haya hablado hoy.	La profesora decide resolver en el tablero el valor total del primer producto que aparece en la cuenta de cobro. Además realiza preguntas a los estudiantes que conducen a la comprensión del problema planteado. Luego, a través del juego TINGO TINGO TANGO, abre espacio para la discusión de los procesos de solución de los estudiantes de forma grupal.	La profesora es un modelo que resuelve problemas delante de sus estudiantes, de este modo coincide con Schoenfeld respecto al papel que desempeña un profesor. Plantea preguntas apropiadas para la fase de comprensión del problema y que conducen a su solución, por lo cual se inscribe de forma pertinente en la postura expuesta por Polya. La profesora coincide con la postura expuesta por Blanco, pues concibe al problema como una vía para alcanzar objetivos a través de la discusión y comunicación con sus estudiantes,
---	--	--

E10: Yo P: Dale, ¿qué hiciste? E10: Las 10 libras las multipliqué por el valor de una libra de carne y eso, ya, ah no primero... E15: No P: 10 libras por... E1: 10,5 E8: O por 10 P: 10,5 o por 10, 6500 por 10 da... ESTUDIANTES: 65000 E10: Eso y ahora le suma la media E1: Yo lo hice con 10,5 P: Se puede hacer de dos formas: con 10,5 si tienen claro cómo se hace la multiplicación o con 10 y luego sumas la media y ¿cuánto es eso? E10: 3200 P: Entonces suman 65000 y 3200 y eso les da el valor de las 10 libras y media. Entonces, ahorita vamos a ir jugando Tingo, Tingo Tango y donde caiga ese sale al tablero E1 y E5 se ríen E18: Ay no LOS ESTUDIANTES SE PASAN EL MARCADOR DE MANO EN MANO MIENTRAS LA PROFESORA MIRA HACIA EL TABLERO Y SE TAPA LOS OJOS. P: Tango ESTUDIANTES: Ayyyyyy P: Miren, ustedes van a ir rectificando su factura ¿Qué sigue? E1: 15 libras de arroz E11: SALE AL TABLERO P: Quién le da el valor unitario del arroz E22: 1500 P: Ahora el valor total E1: 22500 P: A ver E11 escribe la multiplicación en el tablero E11 ESCRIBE 1500 E1: Por 15, por 15 E11 ESCRIBE EN EL TABLERO "POR 15" E1: 5 por 0		evalúa junto a ellos los logros obtenidos en la resolución del problema.
--	--	---

P: Dejémosla a ella E11 ESTÁ RELIZANDO LA MULTIPLICACIÓN EN EL TABLERO Y SE ESCUCHAN MURMULLOS DE DIFERENTES ESTUDIANTES SOBRE DICHA MULTIPLICACIÓN P: Dejémosla a ella. E23:Mirá cuánto te has demorado E11 SE RÍE Y TERMINA LA MULTIPLICACIÓN P: Bueno, ahora escríbelo en valor total E11 ESCRIBE 22500 EN EL TABLERO		
P: Listo, vamos a continuar SE JUEGA TINGO TINGO TANGO Y QUEDA EL MARCADOR EN E10, ELLA ESCRIBE EN CANTIDAD 21 LITROS Y EN DESCRIPCIÓN LECHE, MIENTRAS TANTO SE ESCUCHA A ALGUNOS ESTUDIANTES HABLAR SOBRE EL RESULTADO QUE OBTUVIERON. P: Díctenle el valor unitario VARIOS ESTUDIANTES HABLAN EN VOZ ALTA Y DIFIEREN EN EL VALOR DE LA LECHE E10: ¿2000 o 2100? E23: 2100 profe P: Entonces miremos el valor total, tenemos 2100 E1: Por E10 ESCRIBE EN EL TABLERO P: Por 21 E10 REALIZA LA MULTIPLICACIÓN Y LE DA 44100 P: Ese 44100 ¿dónde va? E10 VOLTÉA A MIRAR A LA PROFESORA Y LUEGO ESCRIBE EL 44100 EN		

VALOR TOTAL. SE SIGUE JUGANDO TINGO TINGO TANGO MIENTRAS E10 SE TAPA LOS OJOS. EL MARCADOR LE QUEDA A E3 E1: 7 libras P: No, espérate que se lo dicte E20 E20 NO RESPONDE E23: Ay hacele LA PROFESORA OPTA POR DICTAR A E3 LA CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO CORRESPONDIENTE E23: LA LIBRA VALE 500 E24 MIRA A E23 Y LE DICE: VALE,1600 P: 1300 E23: Entonces usted copió mal P: Listo E3, ¿cómo sacas el valor total? E3: ¿Una resta? P: Listo, E3 usted es la dueña del granero y yo le digo véndame 7 libras de Harina ¿Cómo haces? SE ESCUCHAN VOCES DE VARIOS ESTUDIANTES E10: ¿Va a restar? P: Dejémosla, por fa. ¿Cuánto me cuestan 7 libras de harina de trigo? E3 no mires el tablero, atiéndeme. Señora, señorita, niña, véndame 7 libras de harina de trigo. Si sólo le comprara 2 ¿Cuánto me costaría? LOS ESTUDIANTES EMPIEZAN A CONTESTAR Y LA PROFESORA RECALCA QUE QUIERE QUE CONTESTE E3 NO LOS DEMÁS ESTUDIANTES. P: Entonces, ahora le pido ayuda a E18, ¿Cuánto me costarían 2 libras de harina? E18: 2600 P: ¿Y si compráramos 3? E18 CONTESTA EN VOZ BAJA P: ¿Cómo? E18: 3900 P: Entonces ¿cómo haces para saber cuánto cuestan 7 libras?	Una de las estudiantes tiene dificultades para resolver el problema, por lo tanto la profesora realiza varias preguntas, le plantea problemas más sencillos y semejantes, reformula el problema inicial. La estudiante logra contestar los problemas semejantes y más sencillos, pero se le dificulta resolver el problema planteado principalmente.	Así la profesora no resuelve el problema por el estudiante (Polya), por lo cual plantea e identifica en el problema una heurística que, en principio, es pertinente y conveniente para que la estudiante comprenda el problema e intente diseñar un plan apropiado por medio de la reformulación del problema inicial (Puig)
--	---	---

E22: Multiplicando P: E22 Si quieres vienes y le explicas. E3 ¿qué haces? E3: Una resta P: ¿Qué restas? E23: Eso le da 9100 P: ¿Qué restas E3? PASAN UNOS MINUTOS Y E3 ESCRIBE 1300 MENOS 7 P: ¿Una resta o una multiplicación? E3 BORRA EL SIGNO DE LA OPERACIÓN P: Es tu plata, es tu supermercado. ¿Cuánto cuestan dos libras E3? E3: 2600 P: ¿Y 3 libras? E3: 3900 P: ¿Qué hiciste para saberlo? E3: Sumas P: Pero, ¿sumas qué? E3 NO RESPONDE Y LA PROFESORA NUEVAMENTE LE PREGUNTA A E18 Y LE DICE A E3 QUE LE PONGA CUIDADO A E18 E18: Lo resto y lo divido, ay no. P: Todavía no hemos llegado a 4 libras, listo joven es su supermercado, deme 4 libras de harina, pero rapidito que tengo la estufa prendida LOS ESTUDIANTES SE RÍEN E18: 2500 P: Listo, es su plata, usted verá yo le pago 2500. E23: Se robó. P: Yo me voy a acercar a E18 y le voy a pasar 2500 por 4 libras de harina que le compré. ESTUDINTES: LO ROBARON P: No, yo no lo robé, yo le estoy dando el precio que él me pide. Listo, vuelvo a ti E3 ¿4		
--	--	--

libras de harina cuestan 2500 como dice E18? E3 NO RESPONDE P: Te voy a pedir otra ayuda, a ver E20, en el otro supermercado compré 4 libras de harina, pero necesito otras 4 libras ¿Cuánto me valen? E20: 5900 P: ¿Qué operación hiciste? E20: Una suma P: ¿Qué suma hiciste? E20 RESPONDE EN VOZ BAJA P: ¿Qué multiplicaste? Ok, 1300 por 4, pero me cobraste 5900, en el otro supermercado me cobraron menos y en esté más. Entonces como yo voy a montar un negocio en mi casa voy a ir a comprar toda la harina que haya en el otro supermercado. Si me va a dar 4 libras en 2500 yo voy a ir a comprarle todo. Señor, por favor pese toda la harina que tiene allá en la caja, me la llevo toda. Si por 4 me cobró 2500 yo creo que por 10 libras me puede cobrar 3000 pesos. E18, de nuevo, es tu supermercado ¿Cómo vas a calcular el precio de la harina de trigo? Vale 1300 y yo necesito cuatro libras. E1: Yo se P: Si, yo sé que tú sabes. Listo, lo mismo E3, es tú supermercado, es tu plata ¿Cómo vas a calcular el precio de 7 libras de harina de trigo? ESTUDIANTES: E3, E3, E3 P: Listo quién le da a E3 o a E18, no la respuesta, sino una sugerencia ESTUDIANTES: Multiplique P: No la operación, una sugerencia E21: Profe yo, tiene que multiplicar P: No, una sugerencia de lo que tiene que hacer E1: Sumando P: ¿Cómo puede hacer E3 Y E18 sumando? Le doy una libra y me la cobra. Listo E3 libra por libra, la primera libra (CON SUS MANOS HACE COMO SI SE LA PASARA) ¿cuánto le tengo que dar? E3: 1300 P: Toma, 1300. Pero necesito 7 libras. Lo único es que después de esto yo no vuelvo a este supermercado porque me hacen perder mucho tiempo. Listo, cuenta, te di 1300 ¿cuánto llevas? E3: 1300		
---	--	--

P: Listo, la tercera libra E9: Ay, súmale. E23: 9100 P: Déjala E3 ESCRIBE Y BORRA CONSTANTEMENTE EN EL TABLERO, SE RIE. ESCRIBE 1300 POR 7 DÁNDOLE 9100 P: E25 por favor me explicas ¿cómo se hace? E1: Profe yo P: No, E25 explícame ¿cómo? E25: Lo sumo P: ¿Cómo lo sumas? E25: 1300 MAS 1300 MAS 1300... P: Tú eres el dueño de un supermercado y yo necesito 7 libras de harina de trigo ¿Cómo haces? E25: Sumo P: ¿Qué sumas? E25: No con suma P: ¿Cómo? ¿No con suma? E25: 1300 por 7 P: Miren cómo vienen las sumas. 1300+ 1300+... ¿Cuántas veces? ESTUDIANTES: 7 veces P: o 1300 por 7 E3 ESCRIBE 9100 EN VALOR TOTAL DE 7 LIBRAS DE HARINA		
P: E25 venga salga usted E8: ¿Y el TINGO TINGO TANGO? P: E12 léele el problema a E25 E12: Mantequilla P: Pero, ¿Cuánto? Tienes que decirle todo E12: media P: El señor Balanta compró mantequilla ESTUDIANTES: No, lentejas. P: Media libra no compró ESTUDIANTES: 5 libras P: 5 libras y media de lentejas		

E25 COPIA 5 LIBRAS Y MEDIA EN LA COLUMNA CANTIDAD E6: Compró 5 libras E1: No, fueron 5 libras y media P: El precio E25 COPIA 2100 EN VALOR UNITARIO P: E12 repítete la cantidad E12: 5 libras y media P: E25 son 5 libras y media ¿Tú qué copiaste? E25: 5 libras P: ¿Y cuánto es? ¿Cómo les dije yo que se representaba la media? ESTUDIANTES: Punto 5 P: Entonces E25 ¿Cómo lo escribes? E25: 5,5 P: Entonces escribe E25 COPIA Y EMPIEZA A HACER LA OPERACIÓN E1: ¿Profe yo puedo hacer el otro? P: Si E6: Usted hace la última E1, es la más fácil (SE RÍE) ALGUNOS ESTUDIANTES DISCUTEN SOBRE LOS PRODUCTOS QUE PIDIÓ EL SEÑOR BALANTA. LA PROFESORA SE ACERCA AL TABLERO Y SEÑALA LA OPERACIÓN QUE ESTÁ REALIZANDO E25 P: Bueno, le dio 6050 E24: No profe, 5500 P: Pero te faltó la media E7: No profe, es que esa media no iba ahí P: E7 voy a ir a tu supermercado y te voy a comprar una arroba de lentejas de media en media E7: jajaja, bueno profe. ALGUNOS ESTUDIANTES DICEN QUE LA OPERACIÓN ESTÁ MAL		
--	--	--

E1: 60000 P: A ver E1, si cada libra cuesta 1100 y compro 5 libras y media ¿Cómo te va a dar 60000? E1: jajaja ah verdad. P: ¿E5 por qué no puede dar 60000? E5: Porque son 5 libras y media P: Y cuánto cuestan 5 libras E5: Cinco mil... E23: 5500 P: Si, exacto. Y de 5500 a 60000 hay bastante. Miren que hay una cosa que le dice a uno si la operación está buena o está mala y es el pensamiento. Uno dice, imagínense que uno llegue a esa tienda y le digan que por 5 libras y media tiene que pagar 60000 ESTUDIANTES: Uy, no, lo tumbaron P: Hay gente que los paga, pero uno dice: No, eso no puede ser. Listo E26 sal al tablero y ustedes le dictan el problema E26 SALE AL TABLERO Y E24 LE DICTA EL PROBLEMA P: No espere, sigamos con el TINGO TINGO TANGO, ¿dónde había quedado? SE JUEGA TINGO TINGO TANGO E26: Profe yo la quiero hacer E26 COPIA EN VALOR TOTAL 7000 POR DOS LIBRAS DE FRIJOL CADA UNA A 3500. E1 SALE AL TABLERO P: 2 libras de sal, ehh los chicos del supermercado escriben sólo la "l" porque hay mucha gente pidiendo y si escriben libra se demoran más. Cada libra ¿A cómo? ESTUDIANTES: A 500 E1 REALIZA UNA MULTIPLICACIÓN Y ESCRIBE EN VALOR TOTAL 1000. JUEGA TINGO TINGO TANGO ESTUDIANTES: Yo también quiero salir. SALE E27 AL TABLERO Y ESCRIBE EN CANTIDAD 8 LIBRAS Y EN		
--	--	--

DESCRIPCIÓN AZUCAR E24: Son 8 libras y media P: E27 te falta la media ¿y el valor unitario? ESTUDIANTES: 1100 E27 REALIZA EL PRODUCTO CON NÚMEROS DECIMALES ESTUDIANTES: Eso está mal P: A ver, ella lo hizo de otra forma lo único que le falta es correr la coma ¿Cuánto le da corriendo la coma? ESTUDIANTES: 9350, le quedó bien. P: Bueno, ya terminamos todas las operaciones, pero nos falta algo. ESTUDIANTES: El valor total de la factura P: Yo voy a hacer la suma, pero vean que aquí no tuvimos el cuidado de dejar un número bajo el otro, entonces vamos a arreglarlo LA PROFESORA BORRA LOS VALORES TOTALES DE LOS PRODUCTOS Y LOS RE ESCRIBE DE FORMA ORGANIZADA P: Si, en su factura lo tienen que arreglar, cada unidad bajo las unidades, cada decena bajo las decenas y así sucesivamente. Los que ya la hicieron con lapicero ahí si no pueden hacer nada, pero la nueva que vamos a hacer ahorita esa me la tienen que entregar y si me la tienen que hacer así, unidades debajo de las unidades, las decenas, centenas. LA PROFESORA REALIZA LA SUMATORIA DE LOS VALORES TOTALES CON AYUDA DE LOS ESTUDIANTES. P: Y como todos queremos firmar, todos firmamos en nuestra factura.		
Ejercicio en Clase: 1-) Pegar la cuenta de cobro de Don Luis Balanta 2-) Realizar y entregar la siguiente cuenta de cobro DESPUÉS DE 5 MINUTOS LA PROFESORA EMPIEZA A DICTAR LA NUEVA CUENTA DE COBRO P: La llenan de una vez, no tienen que copiar el texto. Miren, no tienen necesidad de escribir en el cuaderno lo que yo digo, van llenando, utilicen los precios que están en el	La profesora plantea a sus estudiantes realizar una nueva cuenta de cobro que será recogida a los pocos minutos. En esta oportunidad menciona otros productos en la cuenta de cobro o cambia la cantidad de algunos mencionados anteriormente. A los estudiantes les causa dificultad la distinción entre el valor del panal de huevos y el valor por unidad, por lo cual la profesora pide que	A pesar de ser la segunda cuenta de cobro que realizan los estudiantes, para ellos es un nuevo problema pues la forma como lo ha planteado la profesora permite que los estudiantes se enfrenten a una nueva situación donde, en principio, no generan un sentido apropiado y por medio del planteamiento de preguntas orientadoras por parte de la profesora

cuaderno. LA PROFESORA ESCRIBE EN EL TABLERO: 5 cuadernos, 3 lapiceros, 2 lápices, 3 libras de azúcar, 5,5 de arroz, 15 huevos, 1 frasco de aceite. E25: Profe, las operaciones ¿dónde las hacemos? P: En el cuaderno LA PROFESORA ESCRIBE UNA NOTA EN EL TABLERO: LAS OPERACIONES SE HACEN EN EL CUADERNO P: Recuerdan, nosotros hicimos en el cuaderno una tabla de precios E25: Profe, pero acá dice panal de huevos. P: Si, pero al lado dice unidad de huevo LA PROFESORA PASA POR TODOS LOS PUESTOS, ALGUNOS ESTUDIANTES NO COMPRENDEN LO DEL PANAL DE HUEVOS. P: E1 ¿Ahí dice panal? También dice huevo por unidad. Estoy pasando por los puestos revisando pegada la factura de Luis Balanta. E28: Profe, los 15 huevos dieron 4500 P: ¿Si? ¿Eso dio? E28: Pues a ella le dio eso P: Vaya hágalo usted a ver si le da lo mismo. PASAN 20 MINUTOS Y LA PROFESORA RECOGE LA SEGUNDA CUENTA DE COBRO, ALGUNOS ESTUDIANTES NO LA HAN TERMINADO, PERO LA PROFESORA RECIBE LA CUENTA HASTA DONDE HAYAN LOGRADO HACERLA. LES DA UNOS MINUTOS MÁS PARA ENTREGAR	vuelvan a leer la tabla de productos.	pueden llegar a una mejor comprensión del problema. El panal de huevos trae 30 huevos así que si en la nueva cuenta de cobro aparecen 15 huevos, los estudiantes podrían tomar el valor del panal y dividirlo entre 2 o podrían tomar el valor unitario del huevo y multiplicarlo por 15. Así, la profesora plantea un problema en el cual existen diversos métodos de solución, de esta forma coincide con Santos en la definición de un problema.
LA PROFESORA ESCRIBE EN EL TABLERO: TABLAS DE CAJA P: Les dicto. Otro problema o situación de la vida real que requiere el empleo de las cuatro operaciones es la elaboración de una tabla de caja. Entonces, punto a parte, escucha la siguiente lectura y al final resuelve las preguntas que se te formulan. Ustedes tienen eso en la fotocopia, aunque algunos no la han sacado. Entonces dice: Los integrantes de un grupo de la tercera edad se reúnen dos tardes por semana y tienen estipulado un abono	La profesora plantea un nuevo problema o situación de la vida real donde los estudiantes tendrán que utilizar las cuatro operaciones en la elaboración de una tabla de caja. La profesora lee en voz alta el problema y plantea preguntas a sus estudiantes.	Plantea un problema no rutinario, que parte de situaciones reales de la vida de sus estudiantes donde en el problema se debe acudir a la aplicación de técnicas y conocimientos previamente adquiridos. Nuevamente plantea preguntas a sus estudiantes que les

individual semanal de \$2500, de esta plata \$1000 se destinan para compartir un refrigerio durante cada reunión y los \$1500 restantes se destinan para el abono del grupo. Para llevar las cuentas una de las señoras del grupo fue nombrada tesorera y en este ejercicio le ayudaremos a elaborar el informe del mes de mayo. A continuación se presenta la lista de los movimientos de dinero del grupo del mes de mayo .Suponga que al iniciar este mes las finanzas del grupo estaban en cero. Entonces, ¿quiénes son estas personas? ESTUDIANTES: Abuelos P: Son personas de la tercera edad y ¿Qué hacen ellos? Primero miremos la situación real ¿Qué hacen ellos? ¿Por qué hablan de ellos en éste problema? ESTUDIANTES: Ah los 1500 P: ¿Para qué los 1500? ESTUDIANTES: Para comprar medicamentos, para gastárselos. P: No, no me escucharon, voy a tener que volver a leer el problema LA PROFESORA VUELVE A LEER EL PROBLEMA P: A ver explíquenme ¿para que dan el dinero? ¿Qué es lo que pasa con ellos? ESTUDIANTES: Para ahorrar. E24: Para dos semanas P: A ver, ¿ustedes conocen grupos de la tercera edad que se reúnan? UN ESTUDIANTE MUEVE SU CUERPO COMO SI ESTUVIERA HACIENDO EJERCICIO Y LA PROFESORA SE RÍE Y ASIENTE. ESTUDIANTES: Si y sacan a pasear los perros. P: Estos del cuento ¿se reúnen por la mañana o por la tarde? ESTUDIANTES: Por la tarde P: ¿Cuántos días? E24: Dos P: ¿Y cuando llegan qué hacen? ESTUDIANTES: Dan 2500 P: Supongamos que se reúnen martes y jueves, ¿los dos días dan 2500? ESTUDIANTES: NO P: Solo... ESTUDIANTES: UN DÍA		permitan comprender el problema para posteriormente concebir un plan.
---	--	--

P: E18 ¿ves por qué siempre estás atrasado? Porque no me atiendes y siempre es lo mismo y me encantaría que quede grabado para mostrarle a tu mamá. Bueno, y ¿qué pasa con los 2500? E1: Se los gastan. P: No se los gastan E24: Ahorran 1500 y se gastan 1000 P: Para el refrigerio de los dos días, 500 en un día y 500 en otro. Entonces, no alcanzo a leer el resto. Tarea. LA PROFESORA ESCRIBE EN EL TABLERO 1- Explica la parte de la historia leída en clase 2- Investiga qué es una tabla de caja y cómo se diligencia. P: Miren aquí no quiero un cuento, porque nosotros a veces escribimos cuentos. Vemos una situación, pero la volvemos cuento. En ésta ocasión no quiero cuento, quiero solamente un párrafo donde expliquen lo que yo expliqué. E10: ¿Qué explicó usted? P: Mira E10, Si son un grupo de la tercera edad, que se reúnen, ¿Cuántas veces? Y ¿Qué hacen con la parte financiera?... SE DA POR TERMINADA LA CLASE.		
--	--	--

ANEXO 5

TALLERES

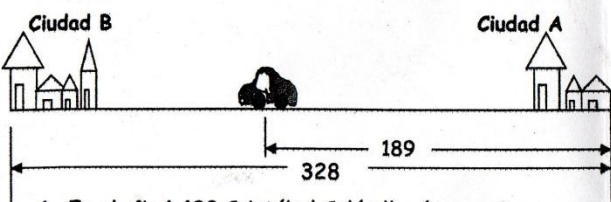
CUADERNO DE UNA ESTUDIANTE

A continuación se dejan como anexo algunas de las actividades que desarrolló la profesora objeto de estudio a lo largo de las sesiones de observación, además de algunas fotos que se le tomaron al cuaderno de una estudiante

 República de Colombia Paisaje de Cielo	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA- FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

Problemas:

1. Un hombre le dice a otro:
Mi hijo de 5 años es 27 años menor que yo.
¿Cuál es la edad del padre?
2. En el año 2.010 se celebró el bicentenario del "Grito de Independencia". Sabiendo que bicentenario significa 200 años ¿En qué año se dio dicho Grito de Independencia?
3. El gráfico 1 muestra las ciudades A y B. Desde la ciudad A hasta la ciudad B hay 328 km de distancia. Un auto que salió de la ciudad A rumbo a la ciudad B ha recorrido 189 km. ¿Qué distancia le falta para llegar a la ciudad B?



4. En el año 1.492 Cristóbal Colón llegó por primera vez a América, a este año, 2.015, ¿cuánto tiempo ha transcurrido?
5. Carlos tiene un carro de servicio al público con el que trabaja de lunes a sábado. Él se ha propuesto ahorrar \$300.000 semanales. La siguiente es la relación del ahorro que ha hecho durante 5 días de una semana.

Lunes	\$70.000
Martes	\$52.000
Miércoles	\$25.340
Jueves	\$30.000
Viernes	\$91.250

Respondan las siguientes preguntas:

- a. ¿cuánto dinero reunió Carlos durante los cinco días?
- b. ¿Cuánto tendrá que ahorrar el sábado para completar su plan de ahorro semanal?

 República de Colombia Huancabamba	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA- FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

OPERACIONES CON LOS NÚMEROS NATURALES.

Para este tema trabajaremos aplicaciones de contabilidad como son "las facturas" y las "Tablas de Caja". Se escogieron estas aplicaciones porque en ellas se resuelven sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

Para empezar fijemos los precios de algunos artículos de la canasta Familiar.

UNIDAD	ARTÍCULO	PRECIO	UNIDAD	ARTÍCULO	PRECIO
1 libra	Arroz		1	Borrador	
1 libra	Azúcar		1 libra	H. Trigo	
1 libra	Sal		1 libra	Mantequ.	
1 libra	Lentejas		1 libra	Pasas	
1 libra	frijoles				
1 frasco	Aceite				
1 panal	Huevos				
Uno	Huevo				
2 pastas	Chocolate				
1 bolsa	Leche				
1 libra	Café				
1 libra	Carne				
1	Cuaderno				
1	lapicero				
1	Lápiz				
1 rollo	Papel hig.				

Ejercicio:

Elaboren las siguientes facturas: una factura/Comprobante de venta

Para la Señora Filomena Peña que hoy compra los siguientes artículos.

7 libras de arroz, 5 lápices, 2 cuadernos, media libra de carne, 12 huevos, 2 rollos de papel higiénico, un frasco de aceite y 3 libras de frijol.

Compras de del grupo 6. para la torta del día del Amor y la Amistad.

2 libras de harina de trigo
20 huevos
Dos libras y media de mantequilla
Libra y media de azúcar
Media libra de pasas

Compras de Don Luis Balanta para su restaurante

10 libras y media de carne
15 libras de arroz
21 bolsas de lecha
7 libras de harina de trigo
5 libras y media de lentejas
2 libras de frijoles
2 libras de sal
8 libras y media de azúcar

 República de Colombia Antioquia de Cali	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA- FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

Como ejemplo se han incluido en la tabla los movimientos financieros del grupo el 4 de mayo. Continúe llenando la tabla con el resto de la información.

Una vez organizada la tabla responda las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto dinero en efectivo tenía el grupo el 13 de mayo?
- ¿De cuánto dinero disponía el grupo el 26 de mayo?
- ¿Cuántos fueron los ingresos del período?
- ¿Cuántos fueron los gastos del período?
- ¿Cuál es el saldo el 1 de junio?
- Escriba diferentes situaciones en las que se pueda llevar una tabla como la anterior.
- ¿Al final del período, cuánto dinero se recibió por concepto de refrigerio?
- ¿Al final del período, cuánto dinero se gastó por concepto de refrigerio?
- ¿Hubo necesidad de destinar los recursos recogidos por ahorro para refrigerio?
- ¿Sobró de lo recaudado por refrigerio?
- Escriba las ventajas de llevar este tipo de tablas.

 República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA- FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

Tas tablas de Caja.

Lean la siguiente información:

Los integrantes de un grupo de la tercera edad se reúnen dos tardes por semana y tienen estipulado un aporte individual semanal de \$2500. De estos, \$1000 se destinan para compartir un refrigerio durante cada reunión y los \$1500 restantes son para el ahorro del grupo. Para llevar las cuentas una de las señoras del grupo fue nombrada tesorera y en este ejercicio le ayudaremos a elaborar el informe del mes de mayo.

A continuación se presenta la lista de los movimientos financieros del grupo durante el mes de mayo. Suponga que al iniciar este mes las finanzas del grupo se encontraban en "ceros"

El 4 de mayo ingresaron \$7000 por concepto de refrigerio y \$21000 de ahorro de las afiliadas. El mismo 4 de mayo se gastaron \$6800 en las compras para el refrigerio de ese día. El 5 de mayo ingresaron \$6500 por concepto de refrigerio y \$13500 por concepto de ahorro de las afiliadas, ese mismo día se invirtieron \$4500 en artículos de papelería.

El 11 de mayo se invirtieron \$12500 universales en las compras para el refrigerio de la semana y se recibieron \$5500 por concepto de refrigerios y \$12000 de ahorro semanal.

El 12 de mayo ingresaron \$28000 de ahorro y \$10000 por concepto de refrigerio.

El 18 de mayo ingresaron \$40000 por ahorro semanal y \$5500 para refrigerio; ese mismo día se invirtieron \$12500 en las compras para el refrigerio de la semana. El 19 de mayo ingresaron \$7000 para refrigerios.

El 25 de mayo ingresaron \$18000 por ahorro y \$6000 por refrigerio; estos \$6000 se invirtieron en refrigerio. Al día siguiente no hubo reunión.

Finalmente, el 1° de junio ingresaron \$50000 por ahorro y \$10000 para refrigerio. Ese mismo día se invirtieron \$12500 en las compras del refrigerio para los dos días de la semana.

Una forma de organizar la información anterior es en una tabla como la que aparece a continuación. En la columna **fecha** se consigna la fecha de cada transacción, en la columna **descripción** se explica si fue dinero que entró o que salió y por qué concepto; si el dinero de ese renglón corresponde a dinero que ingresa, el valor numérico se ubica en la columna de **Ingresos** y, si por el contrario, es un gasto, su valor se anota en la columna de **egresos**. Al final, en la columna saldo, se anota el dinero que queda en caja después del movimiento realizado.

3- En algunas oportunidades se pedirá papel bond (hojas o plego)
femis, regla, colores, tijeras, carpeta logajadoras

4- Siempre deben cargar los implementos de Geometría (Regla, escuadras, compás y transportador)

tarea

Reflexiones sobre la enseñanza de las matemáticas

primero que todo imagina todo cómo sería un mundo sin matemáticas.

Luego escribe un cuento sobre ese mundo

Desarrollo

Hace mucho tiempo había un hombre muy trabajador, y un día llegó a su casa muy cansado, y al acostarse le pidió a Dios (Señor quiero un mundo sin matemáticas) y Dios respondió (Si tu me lo pides te pondré a prueba) al otro día se levanta y se alistó para ir a trabajar, salió a por coger el primer taxi que encontrara porque no sabía si iba tarde o temprano, y vio el taxi, y le estiro el brazo, el taxista paro y carlos se monto al taxi el taxi iba muy rapido y Carlos iba a llamar a la policia y su celular no servia y quiso mirar al velocimetro para saber a que velocidad iba y el velocimetro no marcaba nada, cuando llegas a tu trabajo (el) miras la matricula del taxi (pero esta

Verdadera o falsa

Repaso proposiciones simples y compuestas

Recordemos que una proposición simple es aquella que tiene una oración

Proposición compuesta es la que tiene 2 o más oraciones

Ejercicio

I - frente a cada proposición escribe si es simple o compuesta

A - Bogotá tiene varios museos Simple

B - $3+5$ es 8 o 2 es número par Compuesta

C - El perro es cuadrúpedo y la serpiente no tiene patas Compuesta

D - 3 es la mitad de 5 Simple

E - En 6-1 hay 50 estudiantes y en 6-2 hay 38 Compuesta

II - frente a cada una de las siguientes oraciones que la formen

tablas de caja tarea

Otro problema o situación de la vida real que requiere el empleo de las cuatro operaciones es la elaboración de una tabla de caja.

Escucha la siguiente lectura y al final responde las preguntas que se te formulan

tarea

- 1- Explica la parte de la historia lida en clase
- 2- Investiga que es una tabla de caja y como se diligencia

Desarrollo

1- En un grupo de la tercera edad se reúnen 2 veces a la semana en la tarde, cada uno de ellos semanal dan \$2500, de esta plata sacan \$1000 y compran refrigerio ♥ para los dos dos, es decir \$500 uno día y ~~\$500~~ para el otro y los 1500 que sobran los ahorran

2- Una tabla es un cuadro que consiste en la disposición conjunta, ordenada y totalmente totalizada, de las sumas o frecuencias totales obtenidos en la tabulación de los datos

Reda