Maestría en Pedagogía

Perspectivas de las prácticas pedagógicas y la resolución de problemas en matemáticas en el grado 5° de la I. E. Fray José Joaquín Escobar del Municipio de Toro Valle del Cauca

Rosalba Henao Claviio





Vicerrectoría Académica

Unidad Institucional de educación a distancia Perspectivas de las prácticas pedagógicas y la resolución de problemas en matemáticas en el grado 5° de la I. E. Fray José Joaquín Escobar del Municipio de Toro Valle del Cauca

Rosalba Henao Clavijo Mayo 2019.

Universidad Católica de Manizales

Facultad de Educación

Maestría en Pedagogía

Copyright © 2019 por Rosalba Henao Clavijo. Todos los derechos reservados.

Dedicatoria iv

A los maestros en formación para que se empoderen de estas prácticas pedagógicas y las apliquen en su aula de clase.

A los estudiantes para que apliquen la estrategia IDISA en la resolución de problemas matemáticos y en las situaciones problema de la vida diaria.

A mis hijos y nietos para que sigan el camino del conocimiento y en el futuro conserven el tesoro del saber.

A Dios por el regalo de la vida y por darme la fortaleza necesaria para no desfallecer y seguir adelante.

A mis padres por guiarme por el camino del conocimiento.

A mis maestros de la UCM por ser un pilar fundamental en mi formación como maestra.

A mí asesora Paula Andrea Osorio Gutiérrez por su valiosa asesoría, con sus enseñanzas, conocimientos, dedicación y empoderamiento en el trabajo de grado, me motivo a seguir adelante y culminar con éxito este proyecto. Gracias por compartir sus saberes desde el área disciplinar y pedagógica los cuales fueron vitales en la elaboración del trabajo de grado.

A Óscar Eduardo Montoya por su tiempo, conocimiento, y sus valiosos aportes para el trabajo.

Resumen vi

El presente trabajo pretende plasmar algunas características de las prácticas pedagógicas desarrolladas en el grado 5° de la Institución Educativa Fray José Joaquín Escobar del municipio de Toro Valle del Cauca, leída desde la voz de la docente y los estudiantes. Ejercicio que se gesta desde el análisis a la relación entre las prácticas pedagógicas que son promovidas en el aula, a partir de la resolución de problemas y la aplicación de métodos heurísticos alternativos.

La metodología empleada en esta investigación es estudio de caso, en la que se busca que a partir de las teorías de las practicas pedagógicas de Danielson, las teorías didácticas de Brousseau y Godino y la teoría de resolución de problemas de Pólya, se pueda determinar un modelo que incida en mejorar las competencias matemáticas desde de unas estrategias elaboradas. Este proceso que se realiza a partir de entrevistas no estructuradas con la docente y sus estudiantes permite leer las interacciones del aula y la manera como estas interacciones podrían contribuir al fortalecimiento del proceso resolución de problemas; complementariamente se acude al diseño y la construcción de hojas de trabajo desde el sustento de la teoría de Pólya (1987), y el método IDEAL de Bransford y Stein (1997) para posteriormente consolidar el método IDISA propuesto por la autora del presente trabajo. Este método contiene algunas heurísticas que permite al estudiante comprender y solucionar situaciones problema.

En los hallazgos de la investigación, se destacan algunos hechos puntuales que dan cuenta de procesos desarrollados en el aula, algunas coincidencias entre lo que evidencian los estudiantes y la docente desde sus puntos de vista respectivamente y otros en los que algunos

discursos difieren, todo ello en contraste con los referentes teóricos que soportan la investigación.

Finalmente se destaca el desarrollo evidenciado en las actividades y competencias matemáticas alcanzadas por los estudiantes a través de la implementación de las hojas de trabajo con heurísticas del método IDISA soportadas desde las estrategias didácticas, mejorando notablemente la practica pedagógica de aula, haciendo del aprendizaje significativo y autónomo por parte de estudiantes y maestra.

Palabras claves: Prácticas Pedagógicas, Formación, Educación, Resolución de Problemas, Secuencia Didáctica IDISA

Abstract viii

This paper aims to capture the characteristics of pedagogical practices, which seeks to promote and stimulate students in the 5th grade in the competence of solving mathematical problems, at Fray José Joaquín Escobar Educational Institution of the municipality of Toro Valle del Cauca, where, the fundamental participants are the teacher and students, these being, the visible voice from which it is possible to identify different interactions that are generated between them, predominantly the recognition of the elements of pedagogical practices that could favor teaching and learning processes in solving mathematical problems. Likewise, it is intended to determine a strategy for the integration in the pedagogical formation of the teacher, so that the mathematical competence of problem solving is developed and promoted.

The methodology used in the research, responds to a case study, through the analysis of content present in the discourse of the participants, which was possible from the observation and unstructured interviews with the teacher and students. In addition, the design and construction of worksheets from the basis of the theory of Polya (1987), and the IDEAL method of Bransford and Stein (1997) to consolidate the IDISA method proposed by the author of this paper. This method contains some heuristics that allow students to face and solve a problem situation.

Within the findings, the teacher is more involved in the development of teaching strategies to solve mathematical problems. From their pedagogical practice, their training in teaching, skills for their students and fostering a culture of self-management of knowledge was made visible. This being the pillar needed to generate significant learning. Furthermore, the

difference in the students' procedure in addressing problem solving is highlighted, through the ix implementation of worksheets with heuristics of the IDISA method.

Keywords: Pedagogical Practices, Training, Education, Problem Solving, IDISA Teaching Sequence

Lista de tablas	xii
Lista de figuras	xiii
Introducción	xiv
Capítulo 1 Reconociendo el contexto socio-cultural	17
1.1 Justificación	21
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo general	22
1.2.2 Objetivos específicos.	22
1.3 La problematización, una mirada hacia el florecimiento	23
Capítulo 2 Comprendiendo la estructura conceptual	26
2.1 Marco de antecedentes	28
2.2 La pedagogía, desarrollo formativo del ser humano.	35
2.2.1 El desempeño del docente en el aula desde sus prácticas pedagógicas	38
2.2.2 Fundamentando la solución de problemas matemáticos en el aula	54
2.3 La didáctica como estrategia para la enseñanza	58
2.3.1 El desarrollo de las competencias en la resolución de problemas	60
Capítulo 3 Diseño Metodológico.	62
3.1 Descripción general del estudio	62
Capítulo 4	69
Resultados y discusión.	69

4.1 Análisis de Entrevista.	69xi
4.1.1 (Docente)	69
4.1.2 Encuesta a estudiantes.	73
4.2 Análisis de las hojas de trabajo	78
Hoja de trabajo N°1. Pensamiento Numérico – Variacional	78
4.3 Análisis de impacto de la estrategia	89
Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones	92
5.1 Respuesta a la pregunta central - Triangulación de la información	92
5.1.1 Respuesta a las preguntas auxiliares	94
5.2 Recomendaciones	95
Lista de referencias	98
Apéndice	104

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz de análisis	67
Tabla 2. Comprobación de teorías	88

Lista de figuras

Figura 1. Esquema del método IDEAL	58
Figura 2. Análisis de la hoja de trabajo N°1	80
Figura 3. Análisis de la hoja de trabajo N°2	82
Figura 4. Análisis de la hoja de trabajo N°3	84
Figura 5. Registro fotográfico aplicación hojas de trabajo	85

Introducción Kiv

Reflexiones de docencia que entretejen esperanzas

"El arte supremo del maestro es despertar el placer de la expresión creativa y el conocimiento". Pitágoras

Los maestros con el paso del tiempo han buscado asegurar y dar mayor importancia a la relación existente entre el saber pedagógico y el saber disciplinar, surgiendo así, el desarrollo educativo que ha ido evolucionando para interpretar y comprender de una mejor manera las prácticas pedagógicas de aula, logrando un conocimiento transformador de la realidad en contextos socio-culturales, que vivencian los maestros y estudiantes en la escuela.

La pedagogía ha influenciado en la enseñanza de las matemáticas indiscutiblemente, Aparicio expresa: "analizar su verdadero papel en la formación de pensamiento matemático en contextos escolares" (2007. P.9). siendo el maestro quien toma la iniciativa para comprender las prioridades educativas actuales, emergiendo en la elaboración de estrategias que impacten en el aula con una didáctica que exige una apertura para el descubrimiento y entendimiento de nuevos saberes en los estudiantes.

Cabe considerar que la educación ejerce un papel indispensable en la construcción de las sociedades, ya que, desde la mirada universal, a la educación le corresponde reconquistar su labor principal: pensar, teniendo en cuenta que no solo es razonar, sino también deducir, vislumbrar, descubrir, apostando al progreso del pensamiento lógico en los estudiantes.

Por otra parte, entender los procesos de estudio de las matemáticas, esta resumido en la xv función que cumplen esta ciencia, tal como lo asume Aparicio (2007), las "explicaciones de la realidad, por la cual la humanidad las convirtió en objeto de apropiación social y reproducción cultural" (p.12), de igual modo, la mirada debe disponerse bajo un ámbito social, cultural, cognoscitivo e histórico, que conlleve a comprender la naturaleza exclusiva del estudio de las matemáticas y todo lo que ha suscitado para la evolución del hombre, donde se entiende la transformación, utilidad y transmisión del conocimiento como actividad humana de razonamiento.

Por estos motivos, los maestros reflexionan día a día en el desarrollo de las prácticas pedagógicas de aula, en la búsqueda de prepararse y actualizarse constantemente y estar a la vanguardia de lo que hoy en día demandan las nuevas propuestas educativas, puesto que su función primordial, está expuesta en la responsabilidad que como formador debe desarrollar, trascendiendo en la formalidad delegada desde la misma propuesta curricular asignada.

Desde esta perspectiva, se quiere asumir con el presente trabajo investigativo, un compromiso en la formación de maestros, para impulsar prácticas pedagógicas exitosas, asistiendo al estudiante y favoreciéndolo en ambientes académicos, particularmente, en el área de las matemáticas, promoviendo competencias, como han sido estipuladas por el Ministerio de Educación Nacional MEN (2008); de ahí que, la resolución de problemas es considerada desde los estándares de educación nacional, una competencia que se transversaliza con diversas situaciones desde el entorno cultural, donde el docente busca encaminar al estudiante a través de esquemas, conjeturas y preguntas para mejorar el análisis, la interpretación y la iniciativa para que el estudiante se pueda desenvolver con un pensamiento crítico.

El desarrollo de la apuesta investigativa contiene 5 capítulos. El capítulo 1, relata la xvi formulación del problema, su respectiva justificación, objetivos y la pregunta investigativa.

El capítulo 2, está sustentado en el marco referencial, haciendo alusión a las teorías que apoyan la investigación, procesos generales y específicos de la actividad formadora desde la mirada de las prácticas pedagógicas y la didáctica inmersa en la resolución de problemas en el área de las matemáticas.

El capítulo 3 plantea el diseño metodológico, los instrumentos utilizados, diseño de la estrategia didáctica y recolección de datos.

En el capítulo 4, se presentan los hallazgos obtenidos durante el desarrollo de la investigación, en él se muestra en primer lugar la relación entre las categorías conceptuales emergentes de la entrevista realizada a los estudiantes y docente. De igual forma los resultados que derivan de la aplicación de las hojas de trabajo expuestas por pensamientos matemáticos con una estrategia particular que se diseña para dar solución a problemas del área en mención en el contexto cultural; finalmente se confrontan las características de las practicas pedagógicas

El capítulo 5, contiene el desarrollo de las conclusiones a las que se llega después de realizado todo el proceso descrito en la metodología, de esta manera se puede dar respuesta a los propósitos establecidos, tanto a los objetivos como a los interrogantes planteados al inicio de esta apuesta investigativa.

Capítulo 1.

Reconociendo el contexto socio-cultural

Pensar en que la tarea de resolver problemas obedece exclusivamente a la ciencia, sería desconocer la responsabilidad de la educación en este asunto, más aún, al considerar la preponderancia de privilegiar dicha tarea en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Por tal razón, abordar la resolución de problemas en el currículo escolar, contribuye significativamente a la formación intelectual y científica de los estudiantes. Es por estas razones que la Educación Matemática escolar, viene experimentado transformaciones desde mediados del siglo XX, a tal punto que en la actualidad permite considerarse como un campo de investigación con características bien diferenciadas (Castro, 2008).

La reflexión que se realiza permanentemente sobre la formación matemática que reciben las niñas y niños en las escuelas y, la manera como esta formación participa en la consolidación de herramientas para afrontar los retos propios del mundo actual, exige de los maestros un compromiso de grandes dimensiones; a la vez que convoca a la transformación y ajuste permanente de currículos y planes que permitan cumplir con esta tarea; como consecuencia la formación matemática requiere no solo potenciar las habilidades elementales y básicas, sino la habilidad para resolver problemas. De acuerdo con Álvarez (1993), es necesario preparar al estudiante para resolver problemas durante su tránsito por las instituciones educativas, brindar unas herramientas que constituyan un proceso de construcción al que pueda enfrentarse a soluciones acertadas, además, que se

logre el desarrollo de la competencia para relacionar el contexto con la realidad, siendo esto, un elemento formativo indispensable en el paso por la escuela de cada estudiante.

De acuerdo a lo anterior, otro elemento que es preciso revisar obedece a las prácticas de los maestros, pues muchas de ellas vienen permeadas por una serie de imaginarios y teorías que pretenden generar cambios o ajustes acordes a las condiciones y particularidades de los contextos, tal como lo evidenciaron Araya y Dartnell (2009), en el estudio de los videos de clase de profesores chilenos, donde se pudo apreciar que los procesos de enseñanza están centrados en el profesor, que es quien formula preguntas, expone en el tablero y propone el trabajo individual de los estudiantes; estos autores indican que en las clases evaluadas es posible evidenciar una estructura de inicio, acciones intermedias y un proceso de cierre, donde se destaca que en las acciones intermedias los maestros se enfocan en realizar preguntas a sus estudiantes y acercarse a supervisarles las labores realizadas, para mejorar los métodos.

Los trabajos que se vienen realizando centrados en las prácticas pedagógicas observadas en el aula, permiten destacar la importancia de las mismas en cuanto a los procesos de enseñanza y la manera cómo influye la educación en el área de las matemáticas que reciben los estudiantes; todo esto en procura de extender la reflexión y encontrar caminos que permitan no solo comprender las dinámicas que se gestan alrededor de las mismas, sino la necesidad de realizar ajustes para mejorarlas y convertirlas en prácticas pedagógicas exitosas.

Es así como se formula a continuación, una propuesta que centra su interés particular en la formación matemática que reciben los estudiantes, concretamente enfocada en la estrategia de resolución de problemas matemáticos, siendo esto, un proceso que es abordado en las prácticas de aula de manera implícita, pero no teniendo un método que presente una estructura definida para empoderar al estudiante al momento de generar una respuesta acertada en la situación problema presentada. Desde esta perspectiva, se pretende integrar en la reflexión las miradas de los protagonistas, como lo son el maestro y los estudiantes del grado 5°; buscando superar de esta manera la perspectiva unidireccional del observador externo y en lugar de ello, dar relevancia al modo en como el maestro y sus estudiantes conciben las prácticas pedagógicas expuestas en el aula, de acuerdo con su respectivo rol dentro del ámbito escolar.

Es necesario resaltar que se han realizado trabajos de investigación enfocados en práctica pedagógica y resolución de problemas, en el ámbito internacional por ejemplo, se encuentra un trabajo realizado por Pérez y Ramírez (2011), el cual menciona sobre un estudio descriptivo de los fundamentos teóricos de la resolución de problemas matemáticos y estrategias para su enseñanza, esta investigación documental concluye que los procesos de resolución de problemas son el objeto fundamental de la educación matemática en la escuela, no obstante, los docentes siguen realizando ejercicios rutinarios que no estimulan los procesos cognitivos ni lógicos.

Tomando como referencia un estudio sobre la educabilidad y enseñabilidad en su relación potenciadora de las prácticas pedagógicas de las matemáticas, López (2012) expone:

Antes de pensar en matemáticas como la ciencia que ha sido para muchos complicada y difícil, se debe pensar en los maestros que la orientan como agentes importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El ser maestro es tener la facultad de interactuar con su estudiante, con un sentido de otredad, al mismo tiempo siendo galantes, sinceros, respetuosos con sus educandos (p.176).

Lo anterior permite evidenciar que, en las prácticas pedagógicas de aula, se debe privilegiar la resolución de problemas en el área de matemáticas, esto permite ser un objeto de estudio en diferentes contextos, tanto a nivel internacional como nacional; pues así lo testifican los trabajos citados. A pesar de ello, es necesario continuar con esta línea de investigación, vinculando ambos elementos expuestos anteriormente, de tal suerte que no solo permita establecer una serie de relaciones entre ambas categorías; sino que propicie el diálogo entre las versiones de estudiantes y maestro en procura de analizar y reflexionar sobre convergencias y divergencias que redunden en el fortalecimiento de elementos teóricos.

En este orden, es preciso destacar que la maestría en pedagogía de la Universidad Católica de Manizales se concibe como un escenario propio para adelantar procesos de

investigación que aporten a la reflexión y comprensión de distintos fenómenos o situaciones propias del quehacer pedagógico y la cultura de la región.

1.1 Justificación

Es evidente que la educación matemática que se aborda en las escuelas tiene la intención de consolidar en los individuos métodos, herramientas y estrategias que favorezcan el desarrollo de procesos cognitivos y competencias, para que de este modo puedan afrontar situaciones problema en contextos reales; no obstante, en muchos casos las prácticas pedagógicas se enfatizan en abordar una serie de temáticas sobre las que no se reflexiona ni se cuestiona su vigencia o pertinencia.

Con esta idea en mente, la presente investigación muestra varias perspectivas que emergen en las prácticas pedagógicas de aula, siendo el maestro el mediador del aprendizaje del estudiante para concretar estrategias en la resolución de problemas matemáticos, documentando el impacto que tiene el uso de métodos concretos de solución a situaciones problémicas en los pensamientos matemáticos; además, que las actividades propuestas sean de inspiración para el trabajo mancomunado de los docentes en matemáticos adscritos al PTA; es importante desde el punto de vista de la reflexión, la oportunidad para la acción, la cual permita valorar las prácticas que se vienen adelantando hasta el momento y sus implicaciones en los desempeños de los estudiantes, particularmente en el proceso de planteamiento y la resolución de problemas y que logren desarrollar competencias para pruebas estandarizadas.

Los resultados investigativos tienen varios potenciales, siendo el estudiante el mayor privilegiado, ya que encuentra alternativas para un aprendizaje autónomo en la resolución de problemas matemáticos, de igual manera, los maestros que se desempeñan en el área de las matemáticas de los distintos niveles escolares, para que la información suministrada sea de utilidad para usar en el aula de clase y que los resultados de este estudio, sea aplicado en todos los pensamientos matemáticos y el contexto real con la solución de problemas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar la relación entre las prácticas pedagógicas que son promovidas en el aula, en la enseñanza de la resolución de problemas y la aplicación de los métodos heurísticos alternativos.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Describir la concepción del docente y estudiantes frente a las prácticas pedagógicas relacionadas con el proceso de resolución de problemas.
- Reconocer los elementos de la práctica pedagógica que favorecen los procesos de enseñanza en la resolución de problemas matemáticos.

- Determinar una estrategia para la integración de prácticas pedagógicas que desarrolle la competencia matemática de resolución de problemas.
- Describir los niveles de desempeño que alcanzan los estudiantes en la solución de problemas matemáticos al emplear un método heurístico alternativo

1.3 La problematización, una mirada hacia el florecimiento.

La interacción docente, estudiantes y contexto cultural, requiere procesos permanentes de reflexión y análisis en esa búsqueda incansable por satisfacer las necesidades educativas de la actualidad; en este sentido es crucial el ejercicio que emprenden los maestros con la premura de ajustar sus planes, actividades y estrategias para que la práctica pedagógica impacte de la mejor forma posible los aprendizajes de sus estudiantes. Para ilustrarlo de forma diáfana, es pertinente dar una mirada a las practicas pedagógicas desde otra mirada, (Serres, 2007) asume las prácticas pedagógicas como acciones intencionadas que realiza el profesor a partir de sus conocimientos, experiencias y formación académica, referidas antes, durante y después de la clase, y se consideran un trabajo cíclico, pues incluyen la planificación, la ejecución y la evaluación del mismo.

En complemento, la práctica pedagógica en la matemática se entiende como "[...] toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla

a otros contextos y problemas" (Godino, Batanero & Font, 2009; citado en Mendoza & Ibarra, 2013: 149). Es así, como se tiene una corriente didáctica implícita en el saber pedagógico, además, se comprende el quehacer de la enseñanza para la adquisición de competencias que son muy importantes para el desarrollo de cada ser humano desde cualquier contexto socio cultural.

En los referentes de Calidad educativa se puede leer que el aprendizaje de las matemáticas debe superar el trabajo realizado en el aula, de modo tal que permita a los estudiantes poner en acción aquellas herramientas en su diario vivir. En este sentido y de acuerdo a los Lineamientos Curriculares expuestos por el Ministerio de Educación MEN, en el área de Matemáticas, "el aprendizaje de las matemáticas: [...] debe posibilitar a los estudiantes la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde deben tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer opiniones y ser receptivos respecto a las opiniones de los demás" (Lineamientos Curriculares, 1998).

En el caso de los procesos matemáticos que se adelantan en muchas instituciones educativas, evidenciado desde los acompañamientos que se realizan al aula como tutor en el marco del Programa Todos a Aprender PTA, es posible apreciar la manera como los maestros planean una serie de actividades para abordar un extenso temario y aunque en ocasiones implementan estrategias didácticas diversas, estas no van más allá de la ejercitación de procedimientos sin comprensión, porque se acude a las prácticas de antaño en las que una alta dosis de ejercitación justificaba el trabajo de los estudiantes, situación que permite calificarlos como "buenos para la matemática".

En el marco de la maestría en pedagogía de la Universidad Católica de Manizales y específicamente desde los procesos de investigación que se adelantan en ella, surge la posibilidad de realizar un ejercicio académico que nos acerca a comprender y posiblemente a contribuir con la transformación de procesos pedagógicos y del quehacer matemático.

Para dar un punto de partida al presente estudio, se menciona la pregunta problematizadora:

¿Qué características debe tener la práctica pedagógica para que impacte favorablemente en los estudiantes de grado quinto la competencia de la resolución de problemas matemáticos?

Del anterior interrogante se desprenden las siguientes preguntas auxiliares:

- ¿Cómo la maestra relaciona sus prácticas pedagógicas con la enseñanza de la resolución de problemas?
- ¿De qué manera solucionan los estudiantes problemas matemáticos antes de aplicar la estrategia didáctica?
- ¿Qué se evidencia por parte de los estudiantes al momento de solucionar problemas matemáticos después de la aplicación de la estrategia didáctica?

Capítulo 2

Marco Teórico

El desarrollo de este capítulo busca fundamentar la teoría que apoya la presente investigación en la búsqueda de mejorar las prácticas pedagógicas enfocadas a la resolución de problemas en el área de las matemáticas. Desde esta mirada, los referentes teóricos están relacionados en primera medida con la formación pedagógica, donde se reconoce en las prácticas pedagógicas de aula la relación entre el profesor y el estudiante, a propósito de este asunto, Ochoa, R. F., & Ochoa, M. V (2007), alude al concepto de formación, desde el reconocimiento del desarrollo del hombre; esto pensado desde el contexto socio-cultural vivenciado en el día a día de una población que se educa y que busca adquirir nuevos conocimientos, aprendizajes y competencias. Otro elemento que considerar y en el que este trabajo investigativo se apoya, obedece al marco para la enseñanza propuesto por (Danielson 2013), desde donde se asume que un buen profesor debe considerar diferentes elementos; razón por la cual, el marco se compone de cuatro dominios a saber; planeación y preparación de clase, el ambiente de clase, la enseñanza y finalmente las responsabilidades del maestro. En complemento, las prácticas pedagógicas concebidas desde la postura de Delors (1996: 160, citado por Mercado 2013) asumen que el docente:

...debe establecer una nueva relación con el alumno, pasar de la función de 'solista' a la de 'acompañante', convirtiéndose ya no tanto en el que imparte

los conocimientos como el que ayuda a los alumnos a encontrar, organizar y manejar esos conocimientos, guiando las mentes más que moldeándolas. (Mercado, 2013, p.45).

Esta idea sugiere la necesidad de asumir un cambio en el trabajo del docente, con la pretensión de superar las acciones transmisionistas centradas en el enciclopedismo, para dar paso a la mediación que reconoce el protagonismo de los estudiantes en la construcción del conocimiento.

De igual manera, Paulo Freire (2002) citado en Ochoa, R. F., & Ochoa, M. V (2007) afirma que "apoyar al educando para que él mismo venza sus dificultades en la comprensión o en el entendimiento del objeto" (p. 25), da lugar para potenciar la competencia matemática relacionada con la resolución de problemas matemáticos en las prácticas pedagógicas de aula, es por ello que es esencial revisar los referentes Nacionales expuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), como los Lineamientos curriculares, Estándares Básicos de Competencia EBC (2006) y Derechos Básicos de Aprendizaje (2015) para el área de matemáticas. También, se requiere destacar los aportes de los postulados de Godino (2007) desde la mirada de la didáctica como disciplina específica en las matemáticas, quien sostiene que el conocimiento disciplinar no es suficiente para asegurar competencia profesional, lo que hace necesarios otros conocimientos de índole psicológica (cómo aprenden los estudiantes, conocer los afectos, dificultades y errores característicos). Los profesores deberían ser capaces

también de organizar la enseñanza, diseñar tareas de aprendizaje, usar los recursos adecuados, y comprender los factores que condicionan la enseñanza y el aprendizaje (p. 2).

Finalmente, la resolución de problemas se asume no solo como una de las competencias matemáticas estipuladas por el MEN, sino también sustentada desde los trabajos de Polya (1965), quien la asume como una serie de procedimientos que, en realidad, utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria y sugiere cuatro pasos: entender el problema, configurar un plan, ejecutar un plan y mirar hacia atrás.

2.1 Marco de antecedentes

En la búsqueda realizada sobre trabajos de investigación con foco en la práctica pedagógica y resolución de problemas, se ha podido encontrar importantes estudios tanto en ámbito nacional como internacional; dentro de los cuales cabe destacar los siguientes:

Ámbito internacional

El trabajo desarrollado por (Rodríguez, 2005). Denominado Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico. Es un trabajo que busca analizar la necesidad de identificar parámetros importantes en el contexto educativo como la modelización, ejecución, mixta; tarea de práctica, tarea problemática con el fin de determinar las dificultades que llegan a tener los estudiantes al momento de solucionar tareas matemáticas. Es un trabajo dirigido a generar una instrucción concreta para que los

estudiantes consigan dar soluciones a problemas en el contexto educativo de la secundaria.

La investigación siguió un enfoque antropológico en didáctica de las matemáticas, iniciado por Chevallard (1997), "Desde este enfoque, la resolución de problemas se concibe como el origen y razón de ser de toda actividad matemática y por tanto es inseparable de la misma" (p. 21) De ahí, se genera una acción vista desde la teoría y la práctica en procesos educativos en el aula.

Chevallard (1997), citado por Rodríguez (2005, p. 21) menciona que ese tipo de enfoque permite además describir los aspectos metacognitivos que se construyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas, de tal modo que hace posible explicitar dicho conocimiento, de modo que podamos llegar a hablar incluso de diferentes niveles de conocimiento metacognitivo, según si se refiere a la conexión entre temas, áreas o sectores de las matemáticas.

Dentro de las conclusiones de este trabajo se encuentra, que a pesar de existir consenso dentro del campo de la investigación frente a que las tareas se pueden considerar problemáticas para los estudiantes, de acuerdo con el nivel de dificultad que presenta para ellos; las indagaciones existentes frente al tema de resolución de problemas no detallan el asunto, no obstante, se considera de alta importancia tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes.

De esta manera la autora considera necesario llevar a cabo un trabajo empírico desde el interior de las aulas que le permita concretar las características de las tareas para analizar las dificultades que los estudiantes presentan a la hora de resolverlas. (Rodríguez E, 2005)

La investigación realizada por Pérez & Ramírez; (2011). Denominada Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos; obedece a un estudio descriptivo sobre los fundamentos teóricos de la resolución de problemas matemáticos y estrategias para su enseñanza, es una investigación documental que se realiza sobre algunas investigaciones realizadas. El objetivo de esta investigación fue formar y actualizar al docente con respecto a los fundamentos teóricos – metodológicos propios de la resolución de problemas y buscar estrategias que faciliten su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, descubrir para poder llegar a su solución.

El presente trabajo responde a una investigación de tipo documental, que permitió realizar un análisis cualitativo de la información con el fin de identificar los aportes que diferentes autores han realizado como producto de sus investigaciones en el área. Se puede rescatar que centralizó sus esfuerzos en identificar las estrategias de enseñanza propuestas por diversos autores para la resolución de problemas matemáticos, además de los fundamentos teóricos y metodológicos. Conceptualiza el término problema, menciona algunas características, las etapas de resolución, las taxonomías, y algunas estrategias de

resolución. También se resaltan aspectos a tener en cuenta en el uso de aquellas estrategias.

Los aportes de esta investigación enriquecen la formación y actualización de los docentes en la básica primaria para la enseñanza en la resolución de problemas matemáticos. (Pérez y Ramírez, 2011).

Dentro de los hallazgos y conclusiones a las que llegan estas autoras se tiene que la resolución de problemas es considerada como eje central de la Matemática, no obstante, se encuentra con frecuencia que los docentes trabajan ejercicios rutinarios con sus estudiantes, lo cual es realizado de forma mecánica distante de estimular los procesos cognoscitivos necesarios entre los estudiantes.

De acuerdo con los trabajos que se han referenciado hasta el momento cobra importancia la realización de una investigación de magnitudes similares en nuestro contexto local, con el ánimo de indagar en las prácticas de los maestros de la básica primaria, específicamente los que tienen a cargo el grado 5°. La forma como las prácticas pedagógicas y el quehacer matemático dan cuenta del abordaje de la resolución de problemas en la escuela, leído tanto desde la voz de la maestra, como de la voz de los estudiantes.

Ámbito nacional

El trabajo realizado por Jiménez, Alarcón y Limas, es un trabajo que lleva por título Prácticas Pedagógicas Matemáticas de Profesores de Una Institución Educativa de Enseñanza Básica Y Media; tiene como objetivo conocer realidades escolares de prácticas pedagógicas matemáticas, a través de las vivencias y situaciones de aulas de clase. En este se plasma de forma concreta la manera como se están llevando a cabo las prácticas pedagógicas matemáticas de algunos docentes, en aspectos como planeamiento, dinámica de la clase y evaluación del aprendizaje. (Jiménez, Alarcón y Limas; 2016; p.127).

La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo cuyos principales instrumentos de información fueron la observación participante y algunos cuestionarios de pregunta abierta.

Dentro de los hallazgos y conclusiones se tiene que para los profesores la práctica pedagógica matemática vislumbra varios momentos: inicia con la planeación, la organización, la preparación y el desarrollo la clase que asume, la exploración de saberes, la estructuración, transferencia y valoración, tienen algunas características de las prácticas tradicionales. En cuanto a la metodología empleada por los maestros en sus prácticas pedagógicas se destaca más el interés por los procedimientos que realizan los estudiantes que por los conceptos; también encontraron que los procesos evaluativos

deben ser de carácter formativo permanente de tal modo que permitan llegar a los objetivos y solucionar situaciones de su entorno.

En la esfera regional López, (2012). Realizó una investigación denominada Educabilidad y enseñabilidad relación potenciadora de las prácticas pedagógicas de las matemáticas, con el objetivo de darle sentido al acto educativo para generar situaciones que permitan al docente realizar una reflexión permanente sobre su quehacer pedagógico a partir de la formación profesional y el ejercicio pedagógico. Para lograrlo la autora presenta algunas experiencias de su vida que generaron inquietudes en relación a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La investigación siguió un enfoque cualitativo y los principales instrumentos de información fueron la observación participante y la entrevista.

Dentro de los hallazgos y conclusiones se evidencia cómo la autora de este trabajo quiere resaltar que este ejercicio interpretativo, contribuye con su formación personal a través de reflexiones, experiencias a partir del trabajo con estudiantes que ven la matemática como algo aburrido con el propósito de que cambien de opinión; darle una perspectiva más amplia al acto educativo que permita una transformación de las prácticas pedagógicas.

Del mismo modo en el ámbito regional Ramírez y Serna (2014) realizaron un trabajo denominado La Enseñanza de Las Matemáticas Desde La Vital Cotidianidad, La propuesta desde esta visión de ser, es trascender el carácter estático, concreto y

algorítmico que asumen las matemáticas, y hacerlas un medio para la comprensión de las realidades humanas (Ramírez y Serna 2014).

Esta investigación pretende abordar la enseñanza matemática desde la "vital cotidianidad" (Ramírez y Serna 2014, pág.7) entendida como la manera en que se relaciona la actividad matemática con la vida diaria de los estudiantes de una institución educativa. Para realizar este trabajo se aplica la metodología cualitativa de tipo exploratorio de caso, donde se agrupan reacciones y respuestas de los estudiantes, desde la aplicación de los diferentes talleres de situación problemática; también diseñaron diferentes actividades que permitieron trabajar con la población investigada. Se concluyó que una situación problemática está encaminada a los procesos de aprendizaje de las matemáticas, superando la concepción de una simple tarea y en lugar de ello se concibe como una herramienta para pensar matemáticamente, se reconoce que a través de la tarea el estudiante elabora sus propias ideas de manera creativa y desarrolla el pensamiento matemático, ayudando a formar sujetos intelectuales creativos que razonan matemáticamente.

Dentro de los hallazgos y conclusiones se tiene que la interpretación hecha de la enseñanza de las matemáticas desde la vital cotidianidad apunta a la enseñanza de una matemática útil en la vida cotidiana del estudiante, que trascienda el aula de clase y lo ayude a la solución de sus problemas diarios.

En la enseñanza de las matemáticas desde la vital cotidianidad, debe estar presente como estrategia de enseñanza – aprendizaje, la lúdica que, a través del juego, el goce y la recreación, genere aprendizajes significativos y el desarrollo de habilidades de pensamiento. También reconocen la importancia de utilizar nuevas tecnologías de la información y comunicación como herramienta para la comprensión matemática, además de que permiten captar la atención e interés de los educandos.

Según lo anterior, la relevancia de este tipo de trabajos permite enfocar los intereses de las nuevas investigaciones en las formas como se debe abordar la enseñanza de las matemáticas en la escuela, entendidas como "prácticas pedagógicas" lo cual sugiere sea realizado desde el quehacer cotidiano de los estudiantes. En lugar de continuar perpetrando prácticas carentes de sentido, se busca la contextualización de los aprendizajes. Al indagar por las prácticas pedagógicas se podría llegar a una caracterización que dé cuenta de la forma como se aborda la resolución de problemas desde la actividad matemática.

2.2 La pedagogía, desarrollo formativo del ser humano.

Quien es maestro, reconoce en su estudiante, el desarrollo potenciador vivenciado desde los talentos encontrados en cada uno, buscando reflejar condiciones que permiten desde la educabilidad y la enseñabilidad, impulsar las capacidades que le permitan afrontar las dinámicas e incertidumbres de la sociedad actual. Todo esto es posible si el maestro emprende su práctica pedagógica apalancada en la reflexión permanente sobre sus acciones, estrategias y propósitos. Dicho de otro modo, es la pedagogía la reflexión

que antecede a toda práctica de enseñanza y de aprendizaje, ubicada de manera simbólica en el interior del sujeto educador, como una fuerza, responsable del actuar docente. (Zambrano 2002, p. 19).

En este sentido, la pedagogía se concibe como el espíritu que alienta a la práctica pedagógica, es decir, el quehacer docente requiere de esa fuerza motriz sin la cual, es posible caer en un ejercicio de actuar por inercia, donde se podría asumir incluso el quehacer docente como una aplicación de algoritmos y discursos encaminados al monopolio del conocimiento.

De acuerdo con lo anterior es viable retomar las ideas de Zambrano (2002) quien menciona que en Colombia la pedagogía se encuentra en proceso de recuperar su estatus de ciencia y considera:

"Hoy la "pedagogía" tiende a ocupar un lugar privilegiado en el orden institucional. Este aspecto es muy positivo para nuestra cultura pedagógica, pues ella refleja los avances y desarrollos en materia de ciencia, creación, conceptualizaciones, etc. por esta vía, ser pedagogo dejará de ser un oficio de tercera categoría, cuando los actores del hecho educativo logren construir un mundo conceptual que les permita fortalecer las representaciones provenientes de lo social, económico, jurídico y por supuesto, pedagógico". (Zambrano 2002, p.22)

Es así como la labor de los maestros requiere de esa reflexión persistente; en otras palabras, asumir la pedagogía como la oportunidad para pensarse la clase con propósitos de largo aliento, con la intención de superar prácticas educativas sustentadas únicamente en el libro de texto o en la mera intuición, lo cual conduce en muchas ocasiones a privilegiar procesos de ejercitación, en detrimento del desarrollo de las habilidades de pensamiento. En lugar de ello, es urgente asumir una postura crítica frente a los procesos de enseñanza, donde los estudiantes se vinculan activamente en los procesos de aprendizaje, gracias a la visión que tiene el maestro de su contexto, de las necesidades de sus comunidades y las oportunidades que estas representan para dar sentido a lo que los estudiantes deben aprender realmente.

En el mismo sentido, es preciso mencionar el propósito de todo docente, el cual desde su vocación, requiere tomar como punto de partida la experiencia previa del estudiante, de sus conocimientos, sus necesidades e intereses, tal como lo propone Ausubel (2002), citado en Ochoa, R. F., & Ochoa, M. V. (2007), es allí, donde el docente debe repensar los procesos educativos y generar distintas formas de motivar y generar nuevas búsquedas, con el propósito de establecer ambientes de aprendizaje que_incluyan elementos de relación con los saberes previos que posee generando de esta manera, una estructura cognitiva que permite un aprendizaje significativo para la nueva información que está aprendiendo, y la manera como este le ayuda a desenvolverse de manera autónoma para los retos que la vida le demanden en su contexto socio cultural.

Es así como la tarea del maestro consiste en asegurar las condiciones previas, es decir, los fundamentos básicos, sin los cuales no sería viable pensar en construir nuevos aprendizajes. Esta situación se convierte en la plataforma de partida para las nuevas construcciones que emprendan los estudiantes.

2.2.1 El desempeño del docente en el aula desde sus prácticas pedagógicas.

Se quiere resaltar que la formación disciplinar en el área de matemáticas se convierte en una oportunidad para acercarse a las prácticas pedagógicas de los maestros; desde la intimidad del trabajo en el aula con el propósito inicial de indagar y caracterizar en dichas prácticas, aspectos que inciden en el planteamiento y resolución de problemas en el área de matemáticas.

Para transformar las prácticas educativas y pedagógicas en las Instituciones educativas, se ha tenido en cuenta la aplicación del Marco de la Enseñanza de Charlotte Danielson.

En las planeaciones del docente se evidencia el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC).

Con la premisa que el docente carga gran responsabilidad frente al avance exitoso de los estudiantes, además de la capacidad para generar ambientes de aprendizaje altamente eficaces como factor fundamental en la calidad educativa, no es suficiente el dominio disciplinar para enseñárselo al estudiante, para su comprensión sino que influye también la manera como él lo pueda apropiar de una manera didáctica y creativa, donde este sienta

interés por lo que aprende, es decir, que el estudiante sea el actor de su propio conocimiento.

En este orden de ideas, el docente debe estar preparado con ideas y conceptos claros, especialmente con los que los estudiantes presentan dificultades. Además, es necesario hacer análisis de las necesidades de formación de los docentes de la CDA (comunidad de aprendizaje), con el ánimo de fortalecer CDC (conocimiento didáctico del contenido), haciendo primordial la elaboración y diseño de planes de formación, es decir, formación autónoma de CDA, actividad que debe ser orientada, guiada, apoyada por parte de los directivos docentes y comunidad educativa, teniendo en cuenta que se deben dar unos tiempos y espacios para que la actividad sea un éxito, es por ello que se debe concertar y propiciar espacios para el fortalecimiento autónomo.

2. La planeación del docente es coherente con los planes de área.

Teniendo en cuenta que el tiempo va generando cambios y que se deben tener en cuenta que algunos o todos los lineamientos curriculares deben estar en constante actualización es importante clarificar que se requiere la existencia de un único Currículo pluralista, abierto, flexible y equitativo, que atienda a la diversidad de estudiante, de acuerdo a las necesidades que nacen o se dan, se recomienda que en la actualización de los planes de área y de clase se aborden las temáticas relacionadas con los aprendizajes críticos de cada área con el fin de diseñar estrategias y actividades en busca de superar las debilidades de esos aprendizajes.

Por otro lado, se sugiere a los directivos, motivar a los docentes a planear sus clases acordes a los referentes nacionales de calidad y a las diversas formas de acompañamiento. Realizar planeaciones conjuntas o colaborativamente, por niveles de grado, tal como están dispuestos los EBC (Estándares Básicos de Competencias) y usar sistemática y permanentemente el formato de planeación institucional.

También, planificar actividades de acompañamiento pedagógico y desde coordinación hacer seguimiento a la planeación, acorde a los planes de área y de aulas establecidos, así como también, observaciones de las prácticas de aula entre pares y retroalimentación, teniendo en cuenta el Dominio 1 del Marco de la Enseñanza de Danielson (2013) (planeación y preparación de clases), poniendo en práctica los ejes pioneros como son la planeación y la reflexión pedagógica.

Es importante tener acuerdos de planeación y hacer seguimiento a ellos, además se puede implementar la acción de acompañamiento y evaluarla en forma permanente.

3. Los estudiantes participan en el diseño de evaluaciones o rúbricas de su propio trabajo según los objetivos de aprendizaje de las clases.

Teniendo en cuenta que la evaluación es un elemento importante en la enseñanza – aprendizaje, es importante que el estudiante vea la evaluación como una oportunidad de mejora, siendo necesario que él tome conciencia de la necesidad, pertinencia y relevancia de ella, es por ello que es necesario involucrarlo en el diseño de las mismas

Para lograrlo, primero el docente debe tener claro que en el que hacer pedagógico la evaluación es parte importante y siempre se debe planear, siendo preciso que el docente se apropie de diferentes estrategias y herramientas que se han brindado en cuanto a evaluación formativa. Por ejemplo: Cartilla siempre día E "La evaluación formativa y sus componentes para la construcción de una cultura de mejoramiento". Para que luego pueda ayudar al niño a tomar conciencia de la importancia de evaluar y que él haga parte de ella, aportando al diseño.

Es importante tener en cuenta que los estudiantes sean partícipes en el diseño de la evaluación de tal manera que proporcionen evidencia del rango completo de los resultados del aprendizaje; es decir, los métodos necesarios para evaluar las habilidades de razonamiento son diferentes de aquellos que se usan para evaluar conocimientos; además, tales evaluaciones pueden necesitar ser acomodadas a las necesidades particulares de los estudiantes. La evaluación del aprendizaje le permite a un docente incorporar los resultados de las evaluaciones directamente en el proceso de enseñanza para modificarla o adaptarla en la medida en que sea necesario para asegurar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes, en este orden de ideas es primordial una formación docente en evaluación formativa y seguimiento al aprendizaje, así como también formación docente en diseño de rúbricas de evaluación.

Lo anterior, puede llegar a permitir que el docente construya instrumentos de evaluación eficientes y eficaces, teniendo en cuenta varios aspectos como el trabajo cooperativo entre estudiantes, aspectos actitudinales, personales, sociales y cognitivos a

evaluar, sin dejar a un lado la escala de valoración que se va a emplear, así como los descriptores de los desempeños para cada nivel de desempeño.

4. El docente reconoce los logros de los estudiantes ante la comprensión de un contenido complejo.

El salón de clase es un lugar donde el profesor y los estudiantes valoran el aprendizaje; se debe caracterizar por la sensación de que lo que está ocurriendo allí es importante; y por la creencia compartida de que es esencial y gratificante hacerlo correctamente. Las expectativas son altas para todos, es por ello que se debe destacar los aspectos logrados, motivar a los estudiantes a superar sus dificultades y generar altas expectativas frente a su desempeño, lograr que los estudiantes estén convencidos de sus capacidades, dispuestos a dedicar su energía y perseverancia a la tarea en cuestión y se enorgullezcan de sus logros.

5. Los estudiantes apoyan a sus compañeros de clase en la comprensión de los contenidos.

De otra parte, el empleo de diversas estrategias curriculares permite al docente generar tareas y actividades en las que los estudiantes tengan posibilidad de participación, y al mismo tiempo promuevan el aprendizaje cooperativo. Es así, como a través de las tareas los estudiantes entran en interacción con la información, exploran ideas y nuevos conocimientos desde sus habilidades académicas, al mismo tiempo construyen su aprendizaje con base en sus conocimientos y experiencias. Las tareas pueden proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas para ellos,

acordes con sus posibilidades, su nivel de conocimientos y a su estilo, preferencias y potencial de aprendizaje, para lograr los objetivos, generando así un apoyo entre compañeros o pares- (Danielson 2013; p).

En conclusión, se puede decir que es primordial el fortalecimiento del trabajo cooperativo, es por ello que se deben diseñar y ejecutar planeaciones que involucren esta estrategia.

6. Los estudiantes participan de manera productiva durante la clase, trabajando en grupos cooperativos o independientemente.

Tomando como base lo dicho anteriormente, se recomienda hacer que los estudiantes participen de manera productiva durante la clase, siendo necesario implementar el trabajo cooperativo dando así pie a maximizar el tiempo de enseñanza – aprendizaje.

Por otra parte, es importante resaltar que las instrucciones del profesor deben ser claras, así como también verificar que todos los estudiantes las entiendan y comprendas, para que las transiciones y otras rutinas se realicen sin problemas y se pueda cumplir los roles dentro del grupo. Las instituciones educativas deben fomentar una transición sistemática entre niveles para los estudiantes con capacidades diferenciales en la educación inicial, básica primaria, básica secundaria y media.

7. Los estudiantes intervienen respetuosamente en los momentos adecuados con sus compañeros para garantizar el cumplimiento de las normas de clase (acuerdos de salón, manejo de tiempo, niveles de voz, entre otros).

Tomando como base que la transformación en la calidad educativa se concreta con lo que se hacen en la práctica pedagógica, entendido no solo desde lo académico sino también desde la formación de habilidades sociales, ya que las normas de convivencia en clase son unas pautas sociales basadas en el respeto entre las personas y cuyo objetivo es el de mantener un clima escolar adecuado, en este sentido, es pertinente tener normas y acuerdos que constantemente se estén recordando y fortaleciendo, para que los espacios escolares sean funcionales y así puedan desarrollarse las actividades escolares de una manera eficaz y eficiente.

Por otra parte, también es necesario que haya un compromiso de la comunidad educativa para que haya una verdadera transformación educativa, teniendo en cuenta que es en la familia donde se deben inculcar los valores, crear un ambiente de reconocimiento y respeto por el otro, fomentando la solidaridad, la alteridad, la fraternidad, la democracia y la justicia, atendiendo a la ética de la diversidad. Además, crear acuerdos pedagógicos para mantener una buena convivencia en el aula. Con más fuerza y ahínco, es por ello que a la familia hay que involucrarla en el proceso educativo, así como el resto de comunidad que intervienen en la educación.

Debe ser una constante la recomendación, concertación e inculcación del respeto por las reglas de comportamiento dentro y fuera del aula. Lograr que los estudiantes

comprendan que tienen un papel activo en el control de su propio comportamiento; lograr que los estudiantes intervengan respetuosamente en los momentos adecuados con sus compañeros para garantizar el cumplimiento de las normas de clase, es por ello que también se pueden dar momentos de felicitación cuando hay un comportamiento ejemplar.

Otra manera de contribuir a mejorar el comportamiento es la construcción de una rúbrica/rejilla para registrar los comportamientos de los estudiantes en el aula de clase, hacer seguimiento y evaluación formativa de los registros, y poder hacer compromisos si es el caso.

8. El docente mantiene la organización de los equipos, disposición del aula, asignación de roles y recursos necesarios.

Los ambientes de aprendizaje, según como lo **indica el dominio 2 del marco para la enseñanza** "Uno de los requisitos para que un profesor logre una buena

enseñanza y para tener niveles altos de participación de los estudiantes es la existencia de

un salón de clase que funcione sin problemas" (Danielson 2013, p.36), Se recomienda

tanto la disposición física del salón como los recursos disponibles, los cuales

proporcionan oportunidades para que el profesor ayude a sus estudiantes a avanzar en su

aprendizaje; utilizar estos recursos con habilidad, para que los estudiantes puedan

interactuar con el contenido de una manera productiva. Para la disposición del mobiliario

se debe tener en cuenta en lo posible que todos los estudiantes se puedan observar entre

sí; y escuchar lo que está pasando para participar activamente.

Teniendo en cuenta lo anterior es pertinente que el docente se apropie de la estrategia, entre ellas trabajo cooperativo, técnicas de trabajo cooperativo y concientizarse de la importancia para el aprendizaje.

Por otra parte, promover la cohesión, asignación de roles, normas y funciones, comunicación, interdependencia positiva y definición de objetivos claros de trabajo, definir tamaños de grupos, seleccionar las actividades a realizar, implementación de desarrollo de habilidades, presentación y socialización del producto o trabajo final, análisis y conclusiones del trabajo realizado grupalmente., evaluación del trabajo grupal y finalmente que haya un seguimiento por parte de los directivos docentes a la aplicación de estrategia de trabajo cooperativo.

9. La explicación conceptual que brinda el docente es clara y veraz y la aterriza al diario vivir.

Teniendo en cuenta que el docente debe comunicarse con los estudiantes con múltiples propósitos, es necesario que lo haga de manera clara, veraz y aterrizada al diario vivir, es preciso que el proceso de aprendizaje esté relacionado con la cotidianidad o realidad, es por ello que puede hacer uso pedagógico de los textos guía docente y de las sugerencias didácticas que contienen, o también contextualizar los aprendizajes al entorno y a la cotidianidad, para ello es vital que haya un conocimiento didáctico del contenido, y si hay debilidades sean estas parte de la autoformación docente.

10. El docente realiza preguntas interesantes que activan en los estudiantes la discusión y la argumentación utilizando un lenguaje preciso y acorde al área.

El marco para la buena enseñanza en su dominio 3 (Práctica pedagógica), refiere que la indagación y la discusión son una estrategias educativa que el docente debe involucrar en su práctica pedagógica, se sugiere que la indagación y la discusión se utilicen como técnicas para profundizar la comprensión del estudiante en lugar de que los estudiantes repitan información escrita o verbalmente; el docente debe desarrollar las habilidades de explicar y justificar su razonamiento y conclusiones, basadas en pruebas concretas; se debe enseñar a diferenciar la discusión de la explicación. Las preguntas que se formulen para la discusión deben ser desafiantes donde haya un desarrollo cognitivo que promueve la metacognición.

Las preguntas que se realicen a los estudiantes le deben ayudar a encontrar la solución: ¿qué entiendes?, ¿cuál es la pregunta a la cual debes dar respuesta?, ¿qué datos tienes?, ¿puedes parafrasear en qué consiste la situación propuesta?, preguntas enfocadas que orienten a los estudiantes en la manera que deben abordar el problema y resolverlo.

También se pueden realizar preguntas sobre diagnóstico de los conocimientos que tienen los estudiantes, sobre algoritmos o procedimientos que pueden realizarse, preguntas enfocadas a que los estudiantes construyan conocimiento matemático, o en cualquier disciplina.

Cuando el docente formule preguntas, deben ser analíticas que ayuden a pensar, comprender, cuestionar, formular preguntas abiertas para promover el diálogo, el debate o la reflexión entre los estudiantes, formular preguntas que estén relacionadas con el contexto o situaciones reales, similares a las planteadas originalmente, en fin, elaborar preguntas que despierten la curiosidad de los estudiantes, los invite al análisis y les exija aplicar y utilizar los conocimientos que adquieran en los aprendizajes que están realizando, así como hacer preguntas dirigidas para mirar el nivel de aprendizaje de cada estudiante, evitando la formulación de preguntas que responden a coro, preguntas inductivas, deductivas, al igual que preguntas a partir de las respuestas dadas.

11. El docente monitorea constantemente la clase, hace seguimiento a la comprensión y verifica el aprendizaje individual de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que los resultados de la evaluación son un referente concreto para analizar el aprendizaje del estudiante, así como también, insumos primordiales para tomar decisiones, precisar responsabilidades, establecer metas, definir juicios y determinar acciones que garanticen el avance en un proceso de mejoramiento coherente, pertinente y sostenible en pro de fortalecer la calidad educativa, además teniendo en cuenta que los ritmos de aprendizaje son diferentes, es necesario que se implementen estrategias que faciliten evidenciar el aprendizaje tanto colectivo como individual, por ello se puede implementar o realizar:

- La lista de chequeo o rúbrica

- El docente propicie el interés por el aprendizaje en los estudiantes.
- Una excelente planeación de clase, indicando el camino paso a paso a seguir para una verdadera enseñanza – aprendizaje.
- Hacer una retroalimentación durante el desarrollo de las clases, es necesario que a medida en que los docentes monitorean el trabajo de los estudiantes, vayan corrigiendo o precisando ciertas sugerencias, y entregando retroalimentación sobre su desempeño de manera individual y grupal. Así, los estudiantes que necesitan ayuda acuden al docente de manera oportuna.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario que el docente sepa que los estudiantes han aprendido de cara a lo que él se propone, la evaluación del aprendizaje debe ser un proceso integral. Así que cuando el docente monitoree la clase busque revelar ideas erróneas de los estudiantes, para que puedan aprender de su error, lograr que comprendan y lleven a la práctica sus aprendizajes.

El hacer seguimiento al aprendizaje y la retroalimentación es muy importante y fortalecen en gran medida la habilidad del docente para hacer correcciones sobre la marcha cuando sea necesario, para aprovechar los "momentos de enseñanza", o para incluir los intereses particulares de los estudiantes para enriquecer una explicación.

También, se propone formar o autoformar a los docentes de la IE, en procesos de evaluación, planeación de la evaluación acorde a los EBC, los DBA y las evidencias de aprendizaje establecidas, uso y manejo de diferentes instrumentos de evaluación como:

rúbricas, rejillas, escalas de valoración, listas de control, registro anecdótico, variedad de evaluaciones tradicionales orales y escritas, desarrollo de taller grupal, resolución de problemas, boleto de salida, entre otros.

12. El docente utiliza una gran variedad de estrategias para garantizar el aprendizaje individual atendiendo ritmos y estilos de aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo que nos dice el marco para la buena enseñanza en su dominio 3 "La flexibilidad y capacidad de respuesta se refiere a la habilidad de un profesor para hacer ajustes en una clase para responder a condiciones cambiantes" (p.47), se sugiere que el docente utilice las herramientas necesarias, como preparar varias estrategias de aprendizaje que respondan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes como, por ejemplo: el juego, manipulación de material concreto, dibujo, esquemas, entre otros.

Otros aspectos a tener en cuenta y que ya se ha mencionado anteriormente es el fomento del trabajo cooperativo y colaborativo, trabajo personalizado dentro de los grupos de trabajo cooperativo con estudiantes que tienen dificultades dada la cantidad de estudiantes de la IE, que facilita este tipo de trabajo, aplicar la teoría de las inteligencias Múltiples de Howard Gardner, aplicar test para conocer los ritmos y estilos de aprendizaje, diseñar objetivos, actividades, metodologías y evaluación acorde a las necesidades de los estudiantes.

13. Momentos de la clase: exploración, estructuración, transferencia y refuerzo.

Cada clase debe tener un momento de acogida y contextualización temática que explore los presaberes de los estudiantes; para luego, pasar a un trabajo cooperativo donde los estudiantes aprendan con sus pares y se proporcionen asistencia mutua para la resolución de problemas; y finalmente realizar un proceso de apoyo profesional como refuerzo individual o colectivo para asegurar que todos los estudiantes logren los objetivos trazados para cada uno. La participación parcial es altamente valorada en un aula inclusiva.

Lo anterior se soporta con las ideas de Elliott (citado en Pérez, 1990), quien considera que la intervención del maestro en el aula es un auténtico proceso de investigación, puesto que requiere diagnosticar los diferentes estados y movimientos de la compleja vida del aula, desde la perspectiva de quienes intervienen en ella, y elaborar, experimentar, evaluar y rediseñar los modos de intervención en virtud de los principios educativos que justifican y validan la práctica y de la propia evolución individual y colectiva de los estudiantes. Con estas ideas en mente, es permitido asumir el rol del maestro como el mediador entre el saber y los estudiantes, buscando siempre las mejores alternativas para el cumplimiento de las metas de aprendizaje.

No obstante, asumir la práctica pedagógica únicamente como aquella posibilidad de realizar una intervención instrumentalista en el aula termina por opacar su verdadera esencia; pues en este caso se trata de superar la concepción de práctica como laboratorio

experimental, donde la práctica era, a la manera de Foucault, todo un conjunto de reglas anónimas situadas históricamente (Foucault, 1979, p. 198). Y en lugar de ello, busca reconocerla como la posibilidad de producir conocimiento, es decir, asumir la pedagogía como fundamento del saber del maestro.

Todo esto tiene sustento en la propuesta de Zuluaga, citado en Beltrán, R. R. (2018). quien considera que el discurso del maestro viene siendo sometido a acciones instrumentales, producto de la interacción de diferentes ciencias que se han vinculado al campo educativo. Pero no se trata sólo de consolidar un discurso, sino de vincular el método con los conocimientos de las disciplinas, por tal razón el maestro se vincula con los conocimientos a partir de la práctica pedagógica, lo cual implica que la práctica pedagógica no es aquello que hace un maestro dentro del aula de manera específica, sino cómo está asociada a todo el dispositivo social.

Es en este punto donde resalta la relevancia del quehacer del maestro en la escuela, específicamente en la manera como se asume esta tarea, sobre todo cuando de vincular los aspectos sociales se trata, es muy tentador considerar el mejoramiento de dichas prácticas en el aula, argumentando por ejemplo las necesidades de la sociedad actual, el deterioro del medio ambiente o cualquier otro pretexto que asuma transformaciones espontáneas; lo cual da evidencia de la manera como se viene asumiendo la categoría "Practica pedagógica". en la mayoría de los casos vista como el conjunto de acciones propias del maestro en el aula y su interacción con los saberes a enseñar, quien en ocasiones vincula materiales, estrategias, entre otros.

La manera como se procede en aula, permite conocer la postura del profesor, es decir, los procesos de enseñanza se caracterizan por las maneras cómo surge la interacción entre los saberes y los estudiantes; por un lado, el que se relaciona con los saberes a partir de un método, considerado socialmente como maestro y de otro lado quien es considerado como el docente, quien también enseña, pero no es reconocido por el método de enseñanza, sino por el saber que transmite. Estas ideas se desarrollan de manera diáfana en la propuesta de Zuluaga (p 49) citada en Beltrán (2018), quien sustenta que los dos sujetos enseñan, estableciendo la diferencia en la forma de institucionalización y adecuación social de los saberes; y no en una distinción que se derive de la naturaleza de la pedagogía.

Es conveniente dar paso al análisis sobre la manera como la práctica pedagógica se relaciona con el quehacer matemático en el aula, es decir, sobre las implicaciones que se derivan de la apuesta de dicha actividad matemática; esto con el propósito de reflexionar sobre el énfasis que demanda el trabajo con los estudiantes en procura de garantizarles la consolidación de competencias, no solo para enfrentarse a las pruebas estandarizadas, sino también a los desafíos de su cotidianidad. En este sentido, y de acuerdo a la propuesta de la OCDE frente a la preponderancia de desarrollar la competencia para la resolución de problemas y la adquisición de mayores niveles de esta competencia como base para el aprendizaje futuro, la participación eficaz en la sociedad y la realización de actividades personales. (OCDE, 2012, p.5). se considera fundamental

asumir la enseñanza de las matemáticas escolares desde un enfoque basado en competencias.

En este orden de ideas, concebir la práctica pedagógica como la posibilidad de abordar el enfoque de competencias deviene un gran potencial, toda vez que se supere el privilegio de acciones repetitivas carentes de sentido y significación; no obstante, el enfoque de competencias cuenta con una serie de características, tal como lo señala (D'Amore, 2008):

[...], no existe una competencia puramente disciplinaria porque la competencia engloba dentro de sí como mínimo factores metacognitivos, afectivos y, la mayor parte de las veces es el resultado de conocimientos interconectados; sin embargo, las bases cognitivas de una competencia son necesariamente disciplinarias (p. 13).

Otro de los aspectos a tener en cuenta para el trabajo con las competencias obedece al aspecto volitivo, es decir, la voluntad del estudiante para hacer uso de su arsenal y darle solución al problema en cuestión.

2.2.2 Fundamentando la solución de problemas matemáticos en el aula

La mayoría de las situaciones cotidianas, están basadas en problemas que impliquen una relación con el contexto, lo cual obliga a cada individuo a buscar soluciones que permitan encontrar resultados adecuados.

Uno de los principales autores en resolución de problemas es George Pólya, quien desarrolló, sustento y validó sus teorías en el año de 1945, dándole hoy en día una gran importancia a la heurística de Pólya, quien fundamentó el proceso para dar soluciones a problemas que se relacionan directamente con las matemáticas, proporcionando unos pasos indispensables para mostrar resultados de situaciones planteadas. Los pasos de la heurística de Pólya (2015, pág. 15) son:

- 1. Entender el problema
- 2. Confeccionar una estrategia de solución
- 3. Desarrollar el problema
- 4. Volver al problema, la respuesta y el método de solución

Con el método basado en Pólya se pretende averiguar y comprender la naturaleza del problema, puesto que se debe tener clara la idea sobre los datos necesarios, datos innecesarios, y reconocer como paso inicial la pregunta del problema a la cual se le debe dar solución de manera objetiva.

También Castro (2015) manifiesta: "La estrategia de solución consiste en la forma de atacar el problema"; (p. 16), esto depende de cada uno de los recursos, creatividad e imaginación que tenga cada uno de los estudiantes para encontrar un método adecuado a través de los conocimientos matemáticos adquiridos durante el tiempo, con el fin de deliberar un mejor procedimiento que permita plantear una explicación con un esquema que facilite la solución acertadamente.

Al mismo tiempo, debe considerar de manera ineludible las premisas, hipótesis o conjeturas que den lugar al planteamiento del problema que relacione la pregunta con la forma de resolverlo.

Posteriormente, analizar y evaluar si el resultado logrado si se puede considerar como una respuesta aceptada a la solución de la pregunta problema inicial, buscando que el estudiante, posiblemente, no se quede con esa respuesta, sino que pueda encontrar otras formas de solucionar.

En definitiva, la heurística de Pólya busca apoyar los procedimientos de la solución de problemas que promuevan de manera simplificada resultados que puedan ser aplicados a la vivencia de cada estudiante, sin desconocer las estrategias usadas para llegar a tal fin.

Por otro lado, la propuesta de Bransford y Stein (1993), conocida como el método IDEAL, tiene como propósito mejorar las habilidades personales en la resolución de problemas. Cada letra de la palabra IDEAL corresponde con una fase de esta metodología; de acuerdo con los autores la primera fase consiste en identificar claramente el problema, además de especificar como su resolución representa una oportunidad para mejorar la calidad de respuesta del individuo o grupo. La segunda fase consiste en definir las metas, para lo cual se sugiere un mínimo de dos o tres, que al ser alcanzadas permitan considerar el problema como resuelto; incluir varias metas permite atacar el problema desde diversas perspectivas. La tercera etapa consiste en explorar posibles estrategias, lo

que involucra un nuevo análisis de las metas propuestas, y la evaluación de las opciones o estrategias que tentativamente pueden ser empleadas para alcanzar dichas metas.

Anticipar las posibles consecuencias y actuar, corresponde con la cuarta fase del método, donde se enfatiza la importancia de anticipar posibles efectos negativos resultantes de implementar estrategias inadecuadas; lo cual significa tomar las mejores decisiones antes de llegar a implementar una estrategia que bien pudiera derivar en consecuencias negativas. La última fase, se denomina lecciones aprendidas: consiste en analizar los resultados de las acciones emprendidas y elaborar conclusiones, en esta última fase, se destaca la importancia de tomarse el tiempo de registrar e internalizar lo aprendido en cada una de las etapas después de su aplicación en la resolución de un problema.

Es posible evidenciar la idea anterior a partir de la figura 1, donde se puede destacar la manera como se configuran los cinco pasos del método IDEAL, el recibe su nombre de acuerdo con las iniciales de las diferentes fases, esta heurística sugiere como momento inicial la identificación del problema, para dar paso a la Definición y representación; que llevará a la Exploración de diversas estrategias para decidir por la más conveniente y de esta manera Actuar para Lograr su solución y aprender de cada una de las etapas realizadas.

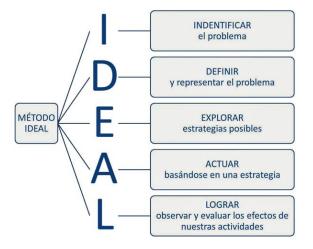


Figura 1. Esquema del método IDEAL

Fuente: Bransford y Stein (1993)

2.3 La didáctica como estrategia para la enseñanza

No cabe duda de que en la relación maestro-estudiante los procesos comunicativos son fundamentales para alcanzar los propósitos; es así como surgen las maneras en las que el maestro procura enseñar a sus estudiantes, visto desde otra perspectiva, el diseño e implementación de estrategias le permite al maestro aproximar los saberes a sus estudiantes.

Con lo anterior en mente es permitido pensar en la didáctica desde la perspectiva de Verret, citado por Castiblanco (2014), para quien la didáctica se concibe como "la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben; de aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden" (1975, p.139).

De manera similar Chevallard (1985) desarrolla la transposición didáctica como la mediación que se debe desarrollar con la pretensión de ubicar el saber científico en los contextos escolares (Chevallard (1985), citado por Mora (2014, p.97). estos planteamientos evidencian una concepción de la enseñanza centrada en el maestro a quien se le delega un alto nivel de responsabilidad, es decir, de quien depende que los procesos escolares permitan el alcance de los objetivos de aprendizaje.

Por esta razón la transposición didáctica exige del docente un alto nivel de responsabilidad, pues es necesario que la rigurosidad del saber científico, no se desvirtúe con la premura de los aspectos didácticos, en otras palabras, la transformación del conocimiento científico debe pasar al nivel de los estudiantes de tal suerte que exista la comprensión sin faltar a la esencia del saber sabio. (Mora, 2014, p.98).

Lo anterior es indiscutible, de hecho, Chevallard menciona:

Un contenido de saber que se ha designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma este objeto en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica. (Chevallard 2014, p. 45)

En conclusión, es importante resaltar que, en los procesos de enseñanza, cuando de transposición didáctica se trata es preponderante que el objeto de estudio sea contextualizado en busca de alcanzar mayores niveles de comprensión; con lo que se

apunta a garantizar el aseguramiento de las condiciones previas para que se geste la construcción de nuevos saberes.

2.3.1 El desarrollo de las competencias en la resolución de problemas

El conocimiento matemático en la escuela viene experimentando una serie de transformaciones propias del trabajo de los investigadores y los trabajos de los maestros en el marco de sus procesos de profesionalización docente; no obstante, estos cambios requieren de una serie análisis que permitan vincular en los procesos de enseñanza los ritmos e intereses de los estudiantes y las particularidades o necesidades de las comunidades en las que este proceso se desarrolla.

Ahora bien, desde los lineamientos curriculares para el área de matemáticas se establecen algunas consideraciones convenientes de revisar. En este sentido sostienen:

"Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales" (MEN 1998, p. 14).

Esta postura evidencia la transformación persistente que requiere la enseñanza de la matemática en la escuela, pues el conocimiento matemático es producto de una evolución histórica y considera que sus productos (conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento. Por tal razón reconoce la importancia de la interacción social en los procesos de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, además de considerar las situaciones problemas en la escuela como la oportunidad para desarrollar las competencias que todo ciudadano requiere.

Finalmente desde los lineamientos curriculares para el área de matemáticas se propone: "Hacer matemáticas implica que uno se ocupe de problemas, pero a veces se olvida que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrarles soluciones" (MEN 1998, p. 15). Esta es la manera como desde el Ministerio de Educación se pretende fomentar prácticas pedagógicas que privilegien el desarrollo de las habilidades de pensamiento por encima de la resolución de ejercicios rutinarios que poco favorecen el fortalecimiento de las competencias matemáticas, donde se reconoce esta desde el discurso de D'Amore (2008) "...cuando un individuo ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático. La actitud analítica o sintética, con la cual algunas personas afrontan situaciones problemáticas, es un ejemplo de este tipo de competencias". (D'Amore 2008, p. 44).

Capítulo 3

Diseño metodológico

Durante este capítulo, se pretende mostrar la metodología empleada para el desarrollo de la investigación. Este apartado contiene una descripción del enfoque metodológico, el diseño, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de la información así, como una explicación del tratamiento para su análisis de la investigación, basados en la observación y entrevista no estructurada con docente y estudiantes, además, en el diseño y la construcción de métodos de resolución de problemas apoyado en la teoría de Polya (1989).

La metodología pretende establecer las características de participación por parte de la maestra frente a la cotidianidad percibida desde las prácticas pedagógicas y reconocer la forma como se dan los procesos académicos para que los estudiantes puedan desarrollar la competencia de resolución de problemas, siendo éste, el enfoque epistémico que vislumbre en el quehacer del estudiante para generar un mayor pensamiento crítico dando solución a problemas reales.

3.1 Descripción general del estudio

El presente trabajo se inscribe en un enfoque cualitativo, siendo éste entendido como un "conjunto de proceso sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y análisis de datos cualitativos, para realizar inferencias producto

de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio" (Hernández, 2010, p. 546).

Por otra parte, se recurre al estudio de caso pues según Yin (2009), este tipo de estudios implica una indagación empírica en la que se estudia un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real existente, dicho contexto precisamente lo constituyen la docente y los estudiantes en el aula de clase, Como en el caso las prácticas pedagógicas y la resolución de problemas en las matemáticas de la vida cotidiana, donde la autora de la investigación, no tienen control de las situaciones, aunque pueden aportar a su estudio, recurriendo a la integración de instrumentos, técnicas y análisis de naturaleza cualitativa. Esto conlleva a descripción de los eventos que acontecen más o menos al mismo tiempo; allí el investigador se esfuerza por enunciar de una manera detallada cómo las cosas tienen lugar intentando mantener las realidades múltiples de los participantes, sus intenciones, sus esquemas de referencia y sus valores, en los que el investigador tiene que entender y respetar el punto de vista de otros y no intervenir en ellos. Esto permite focalizar la atención en fuentes de información suministradas por los participantes.

Población

La investigación busca la interacción intersubjetiva de las miradas de los actores de las prácticas pedagógicas y la resolución de problemas de la Institución Educativa Fray José Joaquín Escobar y en particular en los estudiantes y docente del grado quinto.

La Institución Educativa Fray José Joaquín Escobar se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Toro Valle del Cauca, es una institución de carácter oficial, que realiza sus labores académicas dentro del calendario A; atiende la población estudiantil en la jornada de la mañana. Cuenta además con jornada nocturna y fin de semana, es de carácter mixto, con modalidad académica. Comprende los niveles escolares: Transición, básica primaria, básica secundaria y media. Cuenta con cuatro (4) docentes en transición, trece (13) docentes en primaria, los docentes son licenciados en básica primaria y especialistas en diferentes áreas del conocimiento, ninguno es licenciado en el área de matemáticas y un orientador escolar.

Los estudiantes de grado quinto, oscilan en edades de 10 a 12 años, son atendidos por una docente que tiene a cargo todas las áreas del conocimiento; en este grupo y la docente, se realiza todo el desarrollo de la investigación.

La Institución Educativa Fray José Joaquín Escobar a través de sus 148 años de existencia ha dejado huella en la región norte vallecaucana con reconocimiento a nivel regional y nacional formando jóvenes íntegros, respetuosos, responsables que puedan llegar a ser líderes sociales de una comunidad que hoy los necesita.

Diseño de la investigación

La presente investigación expone un estudio de caso, permitiendo direccionar un trabajo de tipo descriptivo, la cual proporciona la identificación de nuevas estrategias que servirán de modelo para futuras investigaciones y que sean de utilidad para el desarrollo de la resolución de problemas, no solamente en el contexto matemático, sino en el contexto cotidiano, apuntando a una competencia específica del ser. Stake menciona:

Se puede elegir a una profesora como objeto de estudio, observar de forma general cómo enseña [...] El estudio de casos es un instrumento para conseguir algo diferente a la comprensión de esa profesora concreta. Podemos llamar a esta investigación *estudio instrumental de casos* (1995, p. 17).

Es importante analizar que el estudio intrínseco de casos esta direccionado en esta investigación, con aspectos puntuales, permitiendo al investigador conocer sobre una realidad de cada sujeto participativo del estudio, llegando a entender una perspectiva desde el desarrollo pedagógico presentado en el aula. En este sentido según Stake (1998)

El primer criterio debe ser la máxima rentabilidad de aquello que aprendemos.

Una vez establecidos los objetivos ¿qué casos pueden llevarnos a la comprensión, a los asertos, quizá incluso a la modificación de las generalizaciones?

El tiempo de que disponemos para el trabajo de campo y la posibilidad de acceso al mismo son casi siempre limitados. Si es posible, debemos escoger casos que sean fáciles de abordar y donde nuestras indagaciones

sean bien acogidas, quizá aquellos en los que se pueda identificar un posible informador y que cuenten con actores (las personas estudiadas) dispuestos a dar su opinión sobre determinados materiales en sucio.

Dicha investigación se desarrolla en tres fases: la primera involucra la aproximación teórica y conceptual de las categorías centrales (prácticas pedagógicas o de aula y competencia matemática en resolución de problemas), el diseño y aplicación de instrumentos de recolección de la información y por último la fase de tratamiento, análisis y síntesis.

Estructura metodológica

La indagación sobre prácticas pedagógicas se desarrolla a partir de la información suministrada por la maestra y los estudiantes de grado quinto a través de una entrevista (Apéndice A), lo que permite tener una entrevista grabada en audio y los sujetos proporcionan la información de tipo testimonial, la cual requiere de un proceso de transcripción (Apéndice B), para su respectivo análisis a través de la matriz elaborada para este fin.

Uno de los instrumentos para tratar la información corresponde a la matriz de análisis expuesta en la tabla 1, que permite contrastar la información suministrada por los participantes y el análisis respectivo frente a las diferentes categorías y subcategorías emergentes del proceso.

Tabla 1. Matriz de análisis

Interrogant e	Unidad de análisis	Pista semántica	subcategoría	Categoría	Síntesis
En este campo se ubica la pregunta realizada al entrevistado	Este campo permite ubicar la información proporcionada por los entrevistados.	Permite ubicar la idea central del discurso	Expresión que se deriva de la idea, interés de la investigadora	Atributo, concepto que le interesa a la investigado ra	Se elabora una síntesis de los hallazgos más relevantes a juicio de la investigadora relacionados con el objetivo del trabajo

Fuente: Yin (2009)

De forma complementaria, se realiza una observación detallada en el aula de clase, concibiendo el marco para la buena enseñanza y entendiendo los cuatro dominios apoyado en la teoría de Danielson (2013), indispensables en las prácticas pedagógicas, ésta información será consignada en el formato de informe y acompañamiento de aula aprobado por el Ministerio de Educación Nacional MEN para el Programa Todos a Aprender PTA (Apéndice C).

Posteriormente, se deja plasmado la estrategia didáctica llamada hoja de trabajo (Apéndice D), donde se puede visualizar los cinco pensamientos matemáticos, distribuidos en tres sistemas matemáticos, así: Pensamiento Numérico — Variacional, Pensamiento Espacial — Métrico y Pensamiento Aleatorio. Cada hoja de trabajo tiene un objetivo que expone la estrategia para mejorar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas mediante el método de Polya (1989), siguiendo la heurística concebida bajo los

parámetros del método IDEAL Bransford y Stein (1993) contribuyendo a la práctica pedagógica de formación en el aula.

Finalmente, se busca describir el progreso obtenido por los estudiantes una vez aplicada la estrategia de las hojas de trabajo, en el perfeccionamiento de la competencia de resolución de problemas, a través de un cuestionario (Apéndice E) aplicado a los sujetos partícipes de la investigación.

Tratamiento de la información

Para Yin (2009), el estudio de caso es una indagación empírica en la que se investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real de existencia, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en los cuales existen múltiples fuentes de evidencia que pueden usarse y que se benefician del desarrollo previo de proposiciones teóricas para guiar la recolección de datos y su análisis. (Yin, citado en Paramo, 2013, p. 310)

Las proposiciones teóricas y conceptuales que se emplean en el tratamiento de la información son las señaladas en el apartado de diseño de la información, en la cual se relaciona los testimonios de las entrevistas con los resultados de las encuestas aplicadas. De esta manera se intenta confrontar las concepciones de los estudiantes y docentes, especialmente para elaborar síntesis sobre el impacto desde una lectura intersubjetiva de la realidad escolar donde se desarrolla el estudio.

Capítulo 4

Resultados y discusión

En este capítulo se pretende presentar los hallazgos obtenidos durante el desarrollo de la investigación, en él se muestra en primer lugar la relación entre las categorías conceptuales emergentes de la entrevista realizada a docente y estudiantes. De igual forma se presentan los resultados que derivan de la aplicación de las hojas de trabajo expuestas por pensamientos matemáticos con una estrategia particular que se diseña para dar solución a problemas del área en mención en el contexto cultural; finalmente se confrontan las características de las practicas pedagógicas.

4.1 Análisis de Entrevista.

4.1.1 (perspectiva de la docente)

A continuación, se procede a describir los hallazgos a partir del análisis de la información recolectada en el apéndice A, la cual se realizó a la docente.

El siguiente esquema evidencia las categorías emergentes, producto de la entrevista realizada. Se pueden observar algunos elementos característicos de la práctica pedagógica, enfocada en el proceso planteamiento y resolución de problemas.

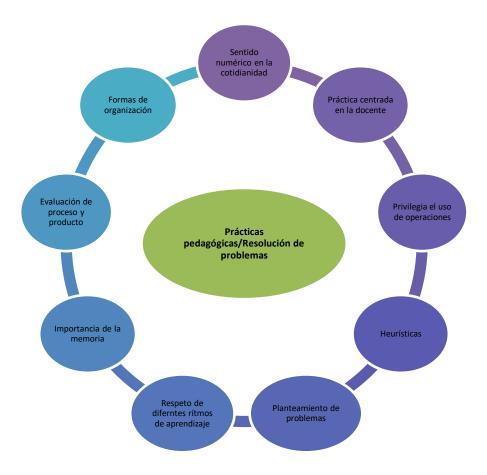


Figura 2. Categorías emergentes de la entrevista a la docente

Fuente: (Henao, 2019)

En este ejercicio fue posible evidenciar diferentes aspectos; el primero de ellos plasma la manera como la docente reconoce principalmente el sentido numérico de las matemáticas en el uso cotidiano, además, destaca la importancia del trabajo cooperativo entre pares en la resolución de problemas, así como el acompañamiento que ella realiza a los estudiantes. Este elemento es posible leerlo en la expresión de la docente al afirmar "y yo estando ahí presente". Esta voz da cuenta de la relevancia que da al acompañamiento de los procesos de sus estudiantes y por ende los procesos de heteroevaluación.

La docente manifiesta al menos dos tipos de heurísticas que privilegia en la resolución de problemas, uno de ellos obedece a la descomposición en partes más sencillas y el otro al modelo clásico de análisis, operación y respuesta. También manifiesta reconocer que el proceso de mayor importancia desde su rol en la enseñanza de la resolución de problemas es la de brindar buenas explicaciones, para lo cual emplea diferentes métodos. Las expresiones que dan cuenta de esta situación se pueden leer cuando manifiesta "explicarles muy bien a ellos para poder de que lleguen al punto", lo cual da cuenta de la postura que asume la docente en la clase.

Otro aspecto que destacar se relaciona con la manera como la docente privilegia en la resolución de problemas, el uso de operaciones numéricas relacionadas por ejemplo con las tablas de multiplicar, situación que puede significar la existencia de un predominio de contextos numéricos en los problemas que se abordan en el aula. Reconoce, además, la importancia tanto del proceso como del producto en la resolución del problema; es decir, para la maestra es tan importante la respuesta que dan sus estudiantes a las situaciones propuestas, como los procesos que siguieron para llegar a ello. Esto se pudo leer en la expresión: "ambos son importantes, se necesita un buen proceso para darle solución".

Para la docente uno de los procesos cognitivos de mayor relevancia en la resolución de problemas es la memorización, lo cual se evidencia cuando manifiesta:

"...memorizar más que todo sería finalizando, porque el alumno debe memorizar bien el tema que se vio". Este aspecto permite observar la importancia asignada a la memoria. No obstante, para la maestra es importante respetar los diferentes ritmos de aprendizaje en los estudiantes, y sobre todo en la resolución de problemas, donde reconoce que es pertinente promover la participación tanto de los estudiantes que considera demasiado rápidos, como aquellos que no lo son tanto.

Por otro lado, se reconoce que el planteamiento de los problemas es una tarea exclusivamente de la docente, pues es ella quien diseña y adapta al contexto situaciones que puede leer de la realidad y ocasionalmente de los libros de texto. Esto se manifiesta en la voz de la maestra cuando dice "yo pongo el problema y todos los estudiantes están participando en resolver el problema, que sea participativo". Sin embargo, dicha participación obedece exclusivamente a la resolución y no al planteamiento y análisis por parte de los estudiantes.

Finalmente, se reconocen diferentes tipos de apoyo, tanto motivacionales como cognoscitivos, brindados por la docente en la resolución de problemas. Manifiesta, por ejemplo: la necesidad de brindar mucha confianza y la necesidad de un trabajo conjunto entre ella y sus pupilos.

4.1.2 Encuesta a estudiantes

A partir de análisis de las encuestas (Ver apéndice A) realizadas a los estudiantes, se plasma la indagación realizada y la manera como conciben las practicas pedagógicas desde su perspectiva.

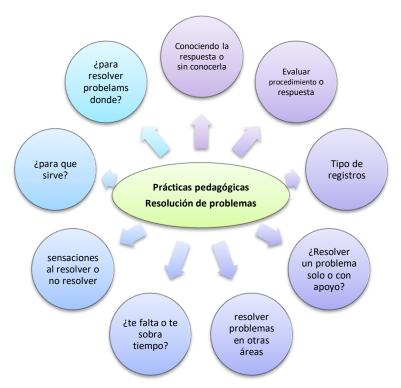


Figura 3. Categorías emergentes entrevista a estudiantes

Fuente: (Henao, 2019)

Los estudiantes consideran que las matemáticas sirven para la enseñanza, así como para el aprendizaje, es decir, para aprender en la escuela especialmente operaciones básicas. Además, reconocen que es necesaria para mejorar el desempeño académico y ser promovidos; lo que puede entenderse como que la condición para ser promovidos al año

siguiente, depende exclusivamente de su desempeño en el quehacer matemático de la escuela. De igual forma, consideran que las matemáticas son esenciales para obtener un trabajo mejor cualificado. El uso más importante de las matemáticas se atribuye al manejo del dinero y los negocios. Finalmente, se destaca como las matemáticas ayudan a orientar la construcción de un proyecto de vida relacionado con el ingreso a futuro en la vida universitaria, para resolver y comprender los problemas relacionados con la vida, por ejemplo la búsqueda de reconocimiento social; es allí, donde el papel del maestro es fundamental en el desarrollo de la formación del ser humano, donde busca siempre relacionar el saber pedagógico con el saber disciplinar.

Por otro lado, los estudiantes consideran la resolución de problemas asociada con la elaboración de tareas escolares y la presentación de exámenes, posiblemente relacionada con la cultura de entrenamiento; para la presentación de pruebas. Los estudiantes reconocen otros contextos no exclusivamente numéricos, como en el caso de la geometría. Posteriormente, reconocen contextos de uso cotidiano relacionados con el manejo del dinero en el trabajo y la economía familiar aprovechando el uso de la calculadora y otros como el deporte. Estas situaciones se encuentran por ejemplo en expresiones como la de E15: "el trabajo, para el trabajo uno necesita como para uno saber, porque uno no va a devolver la plata mal". Para este estudiante los problemas matemáticos se encuentran estrechamente ligados al ámbito laboral o cotidiano, más exactamente en su entorno cultural, lo que permite asumir la importancia de recrear este tipo de situaciones desde los procesos escolares.

En relación con la ayuda que podrían recibir en clase, hay quienes reconocen en el docente un mejor apoyo para aprender, se considera que sabe más, puesto que es quien le enseña, explica mejor, no hacen desorden, ni pierden tiempo, lo que hace que eviten copiar de sus compañeros y a su vez, estos les copien, incluso los errores; además, la profesora corrige los errores y les explica. Para ilustrar de mejor manera esta situación es posible dar un vistazo a la voz de E10, al manifestar "porque la profesora sabe más y le puede enseñar mejor a uno y puede explicarle mejor". No obstante, otro grupo de estudiantes reconoce que es mejor el apoyo de los compañeros y finalmente, hay estudiantes que prefieren realizar el trabajo solos, ya sea porque saben hacerlo, por actitudes individualistas o porque así le enseñaron en años anteriores.

Otro aspecto analizado dentro de la investigación está relacionado con el conocer o desconocer la respuesta. Para esta situación algunos estudiantes consideran que conocer la respuesta al momento de resolver una situación problema, facilita la tarea. Por ejemplo, si conoce el resultado, pueden leer, analizar y verificar, sin necesidad de realizar operaciones con lápiz y papel, en este caso se asocia con pruebas que requieren solo tachar. Reconocen tres niveles de verificación, individual, entre pares y con la profesora.

Por otro lado, se encuentran estudiantes que consideran que es mejor no conocer la respuesta, justifican desde la atribución de juicios éticos, relacionados con la honestidad, pues afirman que conocer la respuesta es hacer trampa y en el sentido

pragmático, consideran que no se aprende, pues no se realizan las operaciones. Hacer las operaciones es un indicador de haber prestado atención en clase. Tal situación se puede leer por ejemplo en E7, al manifestar "sin conocerla porque ahí uno no aprendería nada, sería hacer trampa" Esta respuesta pondría lugar a pensar en las formas como se han abordado los procesos matemáticos a lo largo de su proceso escolar, donde las respuestas a las situaciones son el objetivo por alcanzar.

El siguiente aspecto analizado, corresponde con lo que los estudiantes prefieren que les revise su profesora; algunos consideran que lo más importante que se les evalúe es el procedimiento, porque implica hacer una revisión paso a paso por parte del docente; pues no tiene sentido revisar solo la respuesta dado que puede ser producto de la copia de otro compañero sin la comprensión debida. La otra parte del grupo considera necesario que le sea revisada la respuesta, claro está, consideran muy importante que este ejercicio sea realizado con la profesora, pues esta les da seguridad.

Un aspecto que se revisa con los estudiantes tiene que ver con las temáticas involucradas en los problemas que le plantean en la escuela. Es así, como de las afirmaciones de los estudiantes, se infiere que las situaciones de resolución de problemas se asocian especialmente con los sistemas numérico y aleatorio, que privilegian los registros de representación numérico, gráfico, y verbal. Se observa un escaso manejo de tablas o notación tabular; además los niños manifiestan que no han iniciado el tratamiento

de situaciones que demandan el registro de figuras relacionadas con el pensamiento espacial. Esta afirmación se puede evidenciar en el discurso por ejemplo de E17 cuando dice "con números, con figuras no, la profesora no nos coloca figuras, la profesora si nos coloca gráficos en escalita."

Con relación al planteamiento de problemas desde otras áreas, se identifica al menos dos contextos o situaciones que en las que se moviliza la resolución de problemas, estas corresponden a las áreas de educación artística y ciencias sociales relacionadas con la medición de longitudes y cálculo de la diferencia en fechas.

Al indagar acerca del tiempo que se les otorga para resolver situaciones problema en clase, los estudiantes en su rol de resolutores consideran que se les conceden tiempo necesario e inclusive superior al que demanda la tarea, lo cual puede atribuirse a la baja complejidad de problema propuesto, en este sentido se asume que las situaciones propuestas por la maestra requieren de altas dosis de ejercitación de problemas tipo, en detrimento de situaciones que exijan un esfuerzo cognitivo mayor. Esta situación posiblemente muestra una escasa eficiencia en el manejo del tiempo.

Finalmente, frente al sentimiento que embarga a los estudiantes al momento de lograr resolver una situación, o de no lograrlo, se encuentran dos situaciones; dentro de las implicaciones emocionales que manifiestan los estudiantes al no poder resolver un problema matemático, se destaca el miedo, la tristeza, la preocupación por la calificación,

la culpa relacionada con la falta de atención y manejo del tiempo. De igual forma, se evidencia la necesidad de pedir ayuda y hasta tranquilidad. Por el contrario, las implicaciones emocionales que evidencian los estudiantes cuando logran resolver una situación problema, se manifiestan a través de la alegría, la felicidad y la seguridad. Manifiestan deseo de compensación por el trabajo que han realizado, además de optimismo al sentir que sus acciones permiten recibir buenas calificaciones y por ende ganar el año. Situación que los lleva a sentirse tranquilos. Para ilustrarlo de una mejor manera es conveniente dar un vistazo a las palabras de E5 cuando advierte: "cuando soy capaz de resolverlo pues uno va sale al tablero y lo hace, yo siento alivio por resolverlo y feliz y sentir que uno pudo hacer algo".

Con estas ideas, es posible establecer las implicaciones que trae consigo el trabajo realizado por parte de la docente, es decir, todo lo anterior es reflejo de las prácticas pedagógicas y la manera como estas se abordan en la enseñanza de la matemática, particularmente en la tarea de resolución de problemas.

4.2 Análisis de las hojas de trabajo

Hoja de trabajo N°1. Pensamiento Numérico – Variacional

En la resolución de la guía N°1, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes cumplieron con los objetivos propuestos:

Encontrar métodos en el procedimiento para comprender un problema, concebir un plan, aplicar la estrategia y comunicarla por la vía escrita.

Utilizaron diversas representaciones de una situación real, expuestos en la solución de problemas del pensamiento numérico - variacional según los resultados arrojados.

En la figura 2, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes:

- Resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación,
 comparación, combinación e igualación e interpretan condiciones necesarias
 para su solución.
- Reconoce y predice patrones numéricos.
- Reconoce e interpreta números naturales y fracciones en diferentes contextos.
- Resuelve y formula problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

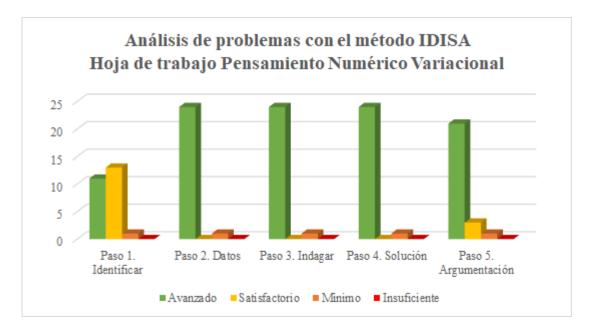


Figura 4. Análisis de la hoja de trabajo N°1

Fuente: Construcción propia (2019)

Hoja de trabajo N°2. Pensamiento Espacial – Métrico

En la resolución de la guía N°2, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes cumplieron con los objetivos propuestos:

Se encontraron algunos métodos en el procedimiento para comprender un problema, concebir un plan, aplicar la estrategia y comunicarla por la vía escrita.

Utiliza diversas representaciones de una situación real, expuestos en la solución de problemas del pensamiento Espacial - Métrico según en los resultados arrojados.

En la figura 3, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes:

Utilizan relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.

Usa representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.

Resuelve problemas utilizando diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.

Identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establecer relaciones entre ellas.

Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.

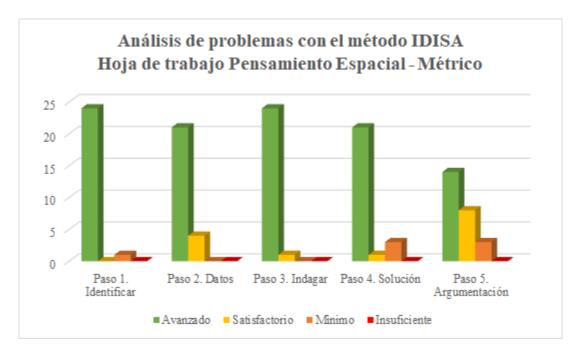


Figura 5. Análisis de la hoja de trabajo N°2

Fuente: Construcción propia (2019)

Hoja de trabajo N°3. Pensamiento Aleatorio

En la resolución de la guía se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes cumplieron con los objetivos propuestos:

Encuentra métodos en el procedimiento para comprender un problema, concebir un plan, aplicar la estrategia y comunicarla por la vía escrita.

Utiliza diversas representaciones de una situación real, expuestos en la solución de problemas del pensamiento Aleatorio, según en los resultados arrojados.

En la figura 4, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes:

Describe e Interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.

Clasifica y organiza la presentación de datos.

Establece, mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio.

Resuelve situaciones que requieren calcular la probabilidad de eventos aleatorios sencillos.

Hace inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.

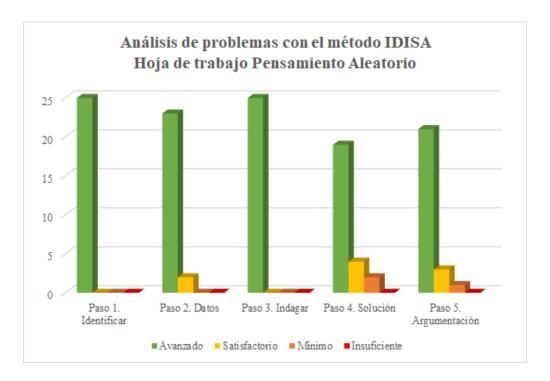


Figura 6. Análisis de la hoja de trabajo N°3

Fuente: Construcción propia (2019)

En las tres hojas de trabajo se desarrollaron las competencias matemáticas estipuladas por el MEN (2006): Comunicativas, Razonamiento y Resolución de problemas.

En la figura 5, se puede apreciar un registro fotográfico de la aplicación de la prueba por parte de los estudiantes de grado 5° de la I.E. Fray José Joaquín Escobar, los cuales estuvieron animados para el desarrollo de las actividades planteadas en las hojas de trabajo, encontrando con gran satisfacción que la estrategia IDISA cumple con los parámetros para dar finalmente solución de problemas matemáticos.

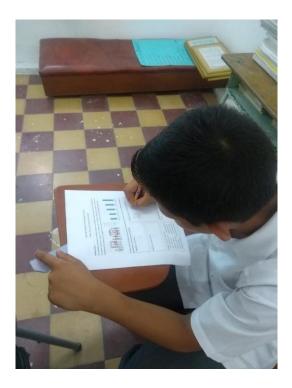




Figura 7. Registro fotográfico aplicación hojas de trabajo

Confrontación de teorías

Las teorías de Polya (1987), Bransford y Stein (1993), buscan apoyar los procedimientos de la solución de problemas que promuevan de manera simplificada resultados que puedan ser aplicados a la vivencia de cada estudiante, sin desconocer las estrategias usadas para llegar a tal fin, empleando el método IDISA.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas "es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas"..., (MEN 2002) lo que plantea el Ministerio de Educación Nacional de Colombia sugiere que si bien el abordaje del currículo de matemáticas en la instituciones

educativas se realiza teniendo en cuenta cinco procesos, donde uno de ellos consiste en el planteamiento y resolución de problemas; no necesariamente se convierte en una única manera de abordar la actividad matemática, tampoco sugiere que sean sólo cinco procesos; en lugar de ello se debe entender es que el planteamiento y la resolución debe pensarse como un eje articulador que permite desarrollar los demás procesos y competencias propios de la actividad matemática en la escuela.

En este sentido, las situaciones problema proporcionan ambientes convenientes (contextualizados) para que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades que les permita afrontar los retos y desafíos de la sociedad actual, de tal manera que al asociarlo con los demás procesos se tenga una formación matemática "complementaria", entendiéndose que ninguno de los procesos se debe desarrollar aisladamente.

Para los maestros con formación disciplinar en áreas diferentes a la matemática, es natural concebir las situaciones problema como un enunciado que sugiere la realización algunas operaciones aritméticas, no obstante algunas investigaciones se aventuran a proponer una serie de definiciones del término problema; estas definiciones buscan establecer criterios que sirvan como marco de referencia para que, a través de la resolución de problemas que cumplan tales criterios y el estudiante pueda construir los conceptos matemáticos de manera significativa. Para Schoenfeld (1985); la dificultad de definir el término "problema" radica en que es relativo: un problema no es inherente a una tarea matemática, más bien es una relación particular entre el individuo y la tarea; utiliza la

palabra problema para referirse a una tarea que resulta difícil para el individuo que está tratando de resolverla.

En tal sentido Charnay (1994) dice que un problema puede verse como una terna situación-alumno-entorno; el problema se da solo si el alumno percibe una dificultad, en ese sentido lo que es un problema para un estudiante no necesariamente lo es para otro.

Un problema es un obstáculo que separa la situación actual de la meta deseada. Bransford y Stein (1984).

En este orden de ideas se viene realizando un trabajo de investigación a nivel de institución educativa que permita conocer las concepciones y prácticas de los maestros en el contexto de la resolución de problemas y su incidencia desde las diferentes prácticas de aula que vienen desarrollando los maestros que han participado en procesos de formación de la mano del Ministerio de educación Nacional.

Un método de resolución de problemas es el de Henao (2019), llamado Método IDISA, cuya sigla hacen referencia al proceso a seguir para la resolución de un problema (Identificar, Datos, Indagar, Solución, Argumentación).

Método **IDISA**

El método **IDISA** es otro modelo de resolución de problemas, creado por Henao (2019). Las letras de la palabra **IDISA** indican la síntesis del procedimiento cuyo propósito es facilitar la caracterización de los pasos a tener en cuenta en la resolución de

problemas. Entre los autores que han inspirado este modelo se encuentra Pólya (1987), Bransford y Stein. (1993)

Sus fases son:

I: Identificar el problema

D: Datos relevantes del problema

I: Indagar formas de solución

S: Solucionar de acuerdo a la estrategia seleccionada.

A: Argumentación del problema y verificar otra forma de solución.

En la tabla 2, se puede confirmar una comprobación de las teorías para dar solución a problemas, teniendo presente el proceso de la heurística de Pólya, con el nuevo modelo de solución de problemas matemáticos IDISA, teniendo una relación eficaz en su estructura.

Tabla 2. Comprobación de teorías

		IDISA - Guía para la solución de problemas						
Teorías		Identificar el problema	Datos relevantes del problema	Indagar formas de solución	Solucionar de acuerdo a la estrategia seleccionada	Argumentación el problema y verificar otra forma de solución		
Método de la Heurística de Pólya	Enten der el proble ma	El estudiante lee detenidamente el texto para identificar el problema						
Método de la Pó	Confi gurar un plan		Los estudiantes analizan los datos dados y buscados,					

Ejecut ar el plan	se traza un plan, El estudiante indaga la forma de resolver el problema, elige una forma de no hacerlo	
Volve r al proble ma, la respu esta y el métod o de soluci ón		El estudiante trata de hacer un diseño o gráfico con los datos disponibles
		El estudiante saca conclusiones y examina la solución obtenida y busca encontrar otros caminos para solucionarlo

Fuente: construcción propia (2019)

4.3 Análisis de impacto de la estrategia

El trabajo que venía realizando de manera tradicional la profesora en el desarrollo de su práctica pedagógica con los estudiantes en la competencia resolución de problemas matemáticos, sin tener unas heurísticas de solución, se vio reflejado en la manera como los estudiantes presentaron dificultades al leer el problema, comprenderlo y encontrar soluciones, por esta razón y pensando en suplir las necesidades de aprendizaje de los estudiantes se elaboraron e implementaron unas fichas de trabajo que se propusieron con el método IDISA, entregando a los estudiantes una ruta, una guía y unas

preguntas orientadoras para resolver problemas, al hacer la valoración de la hoja de trabajo, se evidenció que un alto porcentaje de los estudiantes pudieron encontrar la solución cumpliendo con las tareas propuestas en dicha ficha.

En este contexto, se plantea los siguientes interrogantes a la maestra, las cuales se pueden ver en el apéndice E:

¿Te parece que las informaciones de las hojas de trabajo son comprensibles?

Sí ____ No ____ ¿por qué?

¿Hay claridad en el desarrollo del problema con la estrategia IDISA? ¿las hojas de trabajo son claras para dar solución a un problema? ¿La estrategia IDISA facilitó sus procesos para mejorar la competencia resolución de problemas matemáticos?

A partir de estas preguntas, se evidencia en las respuestas de la docente que la estrategia IDISA, causó un impacto positivo, tanto en la docente como en los estudiantes, por la claridad en su contenido, en la información, la ilustración de cada situación problema, porque cada problema los transporta a una situación vivencial, porque cada paso facilita la solución del problema.

Esta hoja de trabajo le permite al estudiante familiarizarse con el problema, leer el problema y luego cuestionarse sobre lo que sabe, lo que quiere saber, la forma de cómo resolverlo, el uso de diferentes estrategias para encontrar la solución como es el uso de material didáctico, hacer operaciones, separar datos, hacer una tabla, buscar un patrón,

pensar en un problema parecido, representar el problema con un dibujo, verificar que cumpla las condiciones, entre otras.

La estrategia IDISA lleva a los estudiantes a construir las diferentes formas de resolver problemas, les sirve en la vida diaria conectando las matemáticas con el mundo real, desarrolla habilidades de pensamiento, da a los niños herramientas para enfrentarse a diferentes situaciones, motiva a los estudiantes a ser curiosos generando retos intelectuales, permite a los estudiantes mostrar su comprensión de los conceptos en contextos significativos, crea en los estudiantes gran motivación la cual consiste en producir en ellos la necesidad de construir nuevos conceptos o procedimientos, ya sea para facilitarles el trabajo o porque es muy útil para resolver determinadas situaciones.

También conlleva, a que la maestra utilice la estrategia, como un camino para solucionar problemas, estimular la reflexión sobre la práctica docente y reconocer procedimientos y los pasos, que posibiliten la resolución de problemas aditivos y multiplicativos en el aula y lo más importante le permite al maestro verificar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes frente a la competencia de resolución de problemas matemáticos, siendo éste, el devenir de un riguroso proceso pedagógico que busca transformar el conocimiento, el aprendizaje y las habilidades, tal como lo menciona Ochoa et. al (2007).

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

El siguiente capítulo contiene el desarrollo de las conclusiones a las que se llega después de realizado todo el proceso descrito en la metodología, es de esta manera como se puede dar respuesta a los propósitos establecidos tanto en los objetivos como a los interrogantes planteados al inicio de esta apuesta investigativa.

5.1 Respuesta a la pregunta central - Triangulación de la información

Caracterizar las prácticas pedagógicas de la docente conduce al esclarecimiento de algunas situaciones previas al lanzamiento de juicios a priori sobre la labor docente, particularmente en el caso de los docentes de primaria donde su formación obedece a un área disciplinar diferente a la matemática.

Para el caso particular de esta investigación, fue posible evidenciar que la docente reconoce principalmente el sentido numérico de las matemáticas en el uso cotidiano, además, destaca la importancia del trabajo cooperativo entre pares en la resolución de problemas, así como el acompañamiento que ella realiza a los estudiantes. Quienes concuerdan con la postura de la docente al reconocer que en la resolución de problemas prefieren el acompañamiento de ella, frente a la posibilidad de trabajar con alguno de sus compañeros e incluso de realizar su trabajo de manera individual. También se puede

establecer un vínculo con lo que sostiene (Danielson 2013) al respecto del trabajo cooperativo.

Otro aspecto de la práctica pedagógica propio de la docente consiste en el uso de heurísticas en la resolución de problemas, quien reconoce por lo menos dos aspectos a saber: el primero obedece a la descomposición de una situación problema en partes más sencillas y el otro al modelo clásico de análisis, operación y respuesta. Esto permite concluir que la docente hace uso reducido de métodos como el de Pólya (1987) o el IDEAL de Bransford y Stein (1993), dado que, cuando se aplica la ficha de trabajo con el método propuesto por la autora de la presente investigación, (IDISA 2019) se pudo evidenciar el compromiso de los estudiantes con la resolución de la situación problema y la manera cómo pudieron llegar a la solución a través del uso de la heurística propuesta por el método. Todo lo anterior llevaría a pensar en las razones por las cuales, para la docente, el proceso de mayor importancia desde su rol en la enseñanza de la resolución de problemas es la de brindar buenas explicaciones, para lo cual emplea diferentes métodos.

Finalmente para la docente, el planteamiento de los problemas es una tarea exclusivamente de ella, pues es quien diseña y adapta al contexto situaciones que puede leer de la realidad y ocasionalmente hace uso de los libros de texto para extraer de ellos algunas ideas que requieren la modificación o recontextualización; esta situación

evidencia que la práctica pedagógica de la docente privilegia la enseñanza, es decir, la dinámica escolar depende en un alto porcentaje del trabajo propuesto por la docente.

5.1.1 Respuesta a las preguntas auxiliares

 ¿Cómo la maestra relaciona sus prácticas pedagógicas con la enseñanza de la resolución de problemas?

La resolución de problemas matemáticos en la escuela exige del docente la responsabilidad de plantearlos, contextualizarlos o adaptarlos cuando estos son tomados a partir de la propuesta de los libros de texto; esta postura de la docente se refleja en la manera como asume su trabajo en el salón de clase, dado que es ella quien considera debe "explicar bien" para que los estudiantes puedan llegar a resolver las situaciones propuestas. Del mismo modo, la mayoría de los estudiantes reflejan este nivel de dependencia a las explicaciones y orientaciones de su docente para cumplir con la tarea.

• ¿De qué manera solucionan los estudiantes problemas matemáticos antes de aplicar la estrategia didáctica?

Los estudiantes vienen resolviendo las situaciones problemas en mayor medida con situaciones del pensamiento numérico, algunos pocos del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos (estadística) sin hacer uso de las estrategias o heurísticas, es decir, proceden a dar lectura al problema e inician con la realización de operaciones de acuerdo a las consideraciones y análisis que puedan realizar, en el mejor de los casos con la ayuda de algunos compañeros o la docente. Este ejercicio se evidencia tanto en el discurso de la

docente como en el de los estudiantes, cuando manifiestan que lo importante a la hora de resolver un problema es realizar un buen proceso de lectura, lo cual los faculta para encontrar soluciones acertadas.

¿Qué se evidencia por parte de los estudiantes al momento de solucionar problemas matemáticos después de la aplicación de la estrategia didáctica?

Por otro lado, posterior al momento en el que se aplicaron las hojas de trabajo con las heurísticas propuestas por la investigadora (método IDISA 2019) fue posible evidenciar en el trabajo de los estudiantes mayores posibilidades al momento de encontrar soluciones a las situaciones planteadas, incluso sobre temáticas que según los estudiantes aún no habían sido abordadas en clase en lo transcurrido del año lectivo. Este ejercicio permite pensar en la posibilidad de fomentar el uso de estrategias que privilegien métodos explícitos relacionados con el proceso de resolución de problemas.

5.2 Recomendaciones

A continuación, se presentan algunas recomendaciones que, con base en esta experiencia investigativa, pueden ser de utilidad en las instituciones educativas como medios para la reflexión en la comunicación y en la enseñanza de las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas en la escuela requiere del compromiso incesante de los docentes, de acuerdo a la manera como los estudiantes perciben el mundo, pues para ellos la actividad matemática en la escuela se reduce al aprendizaje de operaciones

básicas; mejorar el desempeño académico y ser promovidos; situación que da cuenta de las distancias existentes entre lo enseñado y lo que realmente se considera pertinente en realidad, pues para los ellos las matemáticas son esenciales a la hora de obtener un trabajo mejor cualificado, el manejo del dinero o los negocios, es decir, ayudan a orientar la construcción de un proyecto de vida relacionado con el ingreso a futuro en la vida universitaria. Por todo lo anterior, cobra relevancia la actividad matemática en la escuela cuando se encuentra estrechamente vinculada con las necesidades, intereses, particularidades y contextos a los que se enfrentan los estudiantes a diario.

Es fundamental abordar la resolución de problemas matemáticos en la escuela, no obstante este proceso debe superar el abordaje de ejercicios que se reducen a la realización de una serie de operaciones o utilización de algoritmos sin fundamento, por el contrario se requiere de la implementación de situaciones que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento, lo cual se puede lograr en la medida en que los estudiantes se vinculen afectivamente con la situación, destacando el aspecto volitivo del aprendizaje.

Es necesario destacar la importancia de realizar trabajos investigativos que recojan las voces tanto de maestros como de estudiantes, situación que se convierte en una oportunidad para conocer, más que opiniones o apreciaciones, aquellas interacciones que dan sentido a las prácticas pedagógicas y la manera como se puede construir

conocimiento a partir de ellas en esa búsqueda incesante de alcanzar mayores niveles de comprensión de fenómenos sociales que tienen asidero en la escuela.

Finalmente es relevante destacar la manera como el trabajo realizado en la escuela frente a la enseñanza de la matemática requiere de una adecuada planeación e identificación de instrumentos pertinentes que permita a los estudiantes enfocarse en una serie de acciones no lineales, sino diversas, que responda a estrategias metacognitivas.

Por otro lado, como investigadora es importante destacar los aprendizajes alcanzados a partir del presente trabajo, no sólo desde las practicas pedagógicas y la resolución de problemas, sino también desde el ámbito de la investigación en educación, ya que es gracias a los ejercicios investigativos que se realizan en el aula como se logra reflexionar frente al trabajo que se viene desarrollando en la escuela y la manera como se deben emprender los procesos de transformación.

Lista de referencias

- Álvarez, M., Echaverría, B., Gracia, M. Á. M., & Espinar, S. R. (1993). Teoría y práctica de la orientación educativa. PPU.
- Aparicio, L. C. A., & Castro, G. C. (2007). Educación matemática, pedagogía y didáctica. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, 2(1), 5-27.
- Araya, R., & Dartnell, P. (2009). Saber pedagógico y conocimiento de la disciplina matemática en docentes de educación general básica y media. Chile, Ministerio de Educación (Ed.), Selección de investigaciones primer concurso FONIDE: evidencias para políticas públicas en educación, 157-198.
- Beltrán, R. R. (2018). La práctica pedagógica como herramienta para historiar la pedagogía en Colombia. Pedagogía y Saberes, (49), 27-40.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). The IDEAL Problem Solver (2nd ed.). New York, USA: W. H. Freeman and Company

- Castiblanco, J. E. M. (2014). La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado. autor: Yves Chevallard. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 9(2), 97-100.
- Castro 2008, Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España,

 Dependencia Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Castro, E. y Ruíz, J. F. (2015). Matemáticas y resolución de problemas. En P. Flores y L. Rico (Eds.), Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria (pp. 89- 107). Madrid: Pirámide.
- Charnay, R. (1994). Aprender por medio de la resolución de problemas. Didáctica de la matemática. Buenos Aires: Piados.
- D'Amore, Godino, Fandiño (2008) Competencias y Matemáticas, Didácticas de las matemáticas Bogotá, Didácticas Magisterio
- Danielson (2013) Rubric—Adapted to New York Department of Education Framework for Teaching Components
- Gallo, García, Pérez (2001). El Proceso de Formación de Habilidades Matemáticas, recuperado de www.monografias.com/trabajos81/proceso-formacion-habilidades-matematicas.shtml

- Gómez (2005) La Transposición Didáctica: Historia De Un Concepto Universidad

 Tecnológica de Pereira-Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación,

 Doctorado en Ciencias de la Educación.
- Hernández, Fernández, Baptista (2010). Metodología De La Investigación, Quinta edición, Mc Graw Hill, México DF.
- Jiménez, Alarcón y Limas (2016) "Prácticas Pedagógicas Matemáticas de Profesores de Una Institución Educativa de Enseñanza Básica y Media Revista de Investigación y Pedagogía; Praxis y Saber Vol. 7. Núm. 13 enero junio 2016 Pág. 127-152
- Ley 115 de 1994. Ley General de Educación y Desarrollos Reglamentarios. Bogotá, D.C
- López, (2012). Educabilidad y Enseñabilidad Relación Potenciadora de las Prácticas Pedagógicas de las Matemáticas - Universidad católica de Manizales
- Mendoza, L., & Ibarra, S. (2013). Estudio sobre prácticas de enseñanza de profesores de matemáticas de secundaria en México.

- Mercado Cruz, E. (2013). Acompañar al otro: Saberes y prácticas de los formadores docentes. Ediciones Díaz de Santos
- Mora, (2014) La Transposición Didáctica del Saber Sabio al Saber Enseñado Autor: Yves Chevallard. Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias e-ISSN: 2346-4712 Vol. 9, No. 2 (jun-dic 2014). pp. 97-100
- Nacional, M. d. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Santa Fé de Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Nacional, M. d. (2006). Estándares Básicos de Competencias. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- OCDE (2012). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Resolución de problemas

 Traducción al español de la publicación original de la OCDE: PISA 2012

 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem

 Solving and Financial Literacy
- Ochoa, R. F., & Ochoa, M. V. (2007). La formación como principio y fin de la acción pedagógica. Revista Educación y pedagogía, 19(47).

- Páramo, P. (2011). La Investigación en Ciencias Sociales: Estrategias de Investigación.

 Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194.
- Rodríguez E, (2005), Metacognición, Resolución de Problemas y Enseñanza de Las Matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico Memoria Presentada para Optar al Grado de Doctor Universidad Complutense de Madrid
- Ramírez y Serna. (2014). La Enseñanza de Las Matemáticas Desde La Vital Cotidianidad, Trabajo de grado. Universidad Católica De Manizales -

Schoenfeld, A. H. (2014). Mathematical problem solving. Elsevier.

Serres Voisin, Y. (2007). El rol de las prácticas en la formación de docentes de matemática. (Tesis de doctorado no publicada). CICATA - IPN, México.

Stake, R. E. (1995). The art of case study research. Sage.

Zambrano Leal, A. (2002). Pedagogía, educabilidad y formación docentes. Santiago de

Cali: Nueva Biblioteca Pedagógica

Apéndice

Apéndice A. Entrevista a docente y estudiantes



UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES



MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

PROYECTO: Perspectivas de las practicas pedagógicas en la resolución de problemas matemático en grado 5° de la I.E Fray José Joaquín Escobar del municipio de Toro, Valle del Cauca

Fecha de entrevista: 14/03/2019

Grupo/Sector: EDUCACIÓN

Entrevistado: Lic. Maricel Echeverry

Cargo: DOCENTE

Introducción:

La presente entrevista tiene como objetivo, indagar sobre las prácticas pedagógicas y la resolución de problemas matemáticos en la vida cotidiana, con el fin de contribuir a las prácticas pedagógicas de los maestros del grado 5° para el abordaje de la resolución de problemas de las matemáticas en la vida cotidiana de los estudiantes.

Entrevista para la maestra

1. ¿Para qué sirven las matemáticas?
2. ¿Propone usted en clase, situaciones de resolución de problemas matemáticos a los
estudiantes?
Sí No ¿Por qué? Y ¿para qué?
3. ¿Cómo selecciona los problemas matemáticos que le propone a sus estudiantes?
¿Usted los diseña o la toma de los libros de texto?
4. ¿Qué estrategias de resolución de problemas promueve usted en el aula de clases?
Descomponer el problema en partes más sencillas
Técnicas de ensayo y error
Relacionarlo con un problema más sencillo
Explique cómo lo hace
5. Organice los siguientes procesos de acuerdo al nivel de importancia que usted le
otorga para la resolución de problemas:
Memorizar
Conjeturar o inferir
Explicar
Justificar
Particularizar
Generalizar
Justifique la respuesta

6. ¿En la evaluación de la solución de un problema matemático, usted da más importancia a las respuestas o al proceso?

¿por qué?

- 7. ¿Para usted es más importante que un estudiante resuelva un problema matemático sólo o con la ayuda de otros compañeros
- 8. ¿Generalmente cómo maneja el tiempo que emplean los estudiantes para resolver un problema?
- 9. ¿Usted logra diferenciar en las cartillas de los estudiantes la presentación de ejercicios y problemas matemáticos?
- 10. ¿Qué tipo de apoyo les brinda a los estudiantes mientras están resolviendo problemas matemáticos en clase?
- 11. Los problemas matemáticos que usted privilegia en clase generalmente están relacionados con: ¿el uso de las operaciones básicas, la construcción de figuras, la interpretación de gráficos y tablas u otros?

Entrevista para Estudiantes.

- 1. ¿Para qué sirven las matemáticas?
- 2. Las matemáticas sirven para resolver problemas, especialmente en:
 - a) La escuela
 - b) La casa
 - c) En otros lugares ¿Por qué? De un ejemplo

3. ¿Cuándo tiene un problema matemático usted tiene una regla que le ayude a solucionarlo paso a paso?
Sí No
¿Qué pasos usa?
4. ¿Para usted es mejor resolver un problema matemático sólo, con la ayuda de sus compañeros de clase o con la ayuda del profesor? ¿Por qué?, de un ejemplo
5. ¿Cómo es más fácil resolver un problema matemático? ¿Conociendo la respuesta o sin conocerla? ¿Por qué?
6. ¿Usted qué prefiere que le califique el profesor, la respuesta o el procedimiento?
¿Por qué?
Nota: se debe explicar con un ejemplo al estudiante, por ejemplo, de multiplicación.
7. Principalmente solucionas problemas que tienen que ver con: ¿únicamente números?, ¿con figuras?, ¿con gráficos?, o ¿con tablas? Amplíe su respuesta con un ejemplo
8. ¿Resuelves problemas matemáticos en otras materias?
Justifica tu respuesta
9. ¿El tiempo que el profesor te da para resolver un problema es suficiente? ¿Te sobra o te falta tiempo?
10. ¿Que sientes cuando no eres capaz de resolver un problema matemático? Y ¿cómo te sientes cuando lo puedes resolver? ¿Qué haces para resolverlo?

MATRIZ DE ANÁLISIS REALIZADA A LA DOCENTE

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORI A	SÍNTESIS
para defenderse numéricamente	Defenderse numéricamente	Contexto numérico	Sentido numérico en	La docente reconoce principalmente el sentido numérico de las matemáticas
no solo los niños sino las personas adultas en su diario vivir.	niños y adultos /en el diario vivir	Uso cotidiano	la cotidianidad	en el uso cotidiano.
y aprenda para un diario vivir.	Aprenda para la vida diaria			
Unificado, el alumno es más participativo cuando todos en común están como integrándose al tema	Alumno más participativo	Solución cooperativa entre pares	Formas de organización	La docente reconoce la importancia en la resolución de problemas del trabajo cooperativo entre pares, así como el acompañamiento que esta realiza a los
más importante que los haga entre sus compañeros y yo estando ahí presente.	Entre sus compañeros y la maestra	Apoyo de la docente		estudiantes.
Descomponer el problema en partes más sencillas.	Descomponer en partes más sencillas	Descomposición	Heurísticas	La docente manifiesta al menos dos tipos de heurísticas que privilegia en la resolución de problemas, como son la descomposición en partes más sencillas y el modelo clásico de análisis, operación y respuesta.
Considero que se debe resolver el problema con un análisis, una operación y una respuesta	resolver problemas con análisis operación y respuesta	Modelo clásico		

explicando y pues en la justificación explicarles muy bien a ellos para poder de que de que lleguen al punto Como primer punto seria explicar bien	Explicando / justificando Explicar bien para llegar al punto primer punto explicar	Explicación	Practica centrada en la docente	la docente reconoce que el proceso de mayor importancia desde su rol en la enseñanza de la resolución de problemas es la de brindar buenas explicaciones, para lo cual emplea diferentes métodos.
buscan diferentes métodos para su aprendizaje en esa explicación Se necesita que el alumno entienda con facilidad	Buscan diferentes métodos necesidad de entender fácilmente	Diferentes métodos		
en el uso de operaciones y construcción de figuras, en los gráficos y tablas primordialmente el uso de las operaciones y dentro de las operaciones pues si se refiere a las tablas de multiplicar o qué	uso de operaciones, construcción figuras, gráficos y tablas Primordialmen te las operaciones/ las tablas de multiplicar	Privilegia uso operación	Privilegia el uso de operaciones	La docente privilegia en la resolución de problemas el uso de operaciones numéricas relacionadas por ejemplo con las tablas de multiplicar; Lo que puede significar que existe un predominio de contextos numéricos en los problemas que se abordan en el aula.

pero dependiendo el tema se utilizarían tablas.	Depende del tema / uso tablas			
Ambos son importantes, se necesita un buen proceso para darle solución, yo miro el proceso y la respuesta pues si por eso, porque ambos son importantes	Ambos son importantes proceso y resultado	Importancia del proceso y la respuesta	Evaluación de proceso y producto	La docente reconoce la importancia tanto del proceso como del producto en la resolución del problema.
luego sería memorizar y por último punto generalizar	memorizar y por último generalizar	Lugar de la memoria	Importancia de la memoria	Para la maestra uno de los procesos cognitivos de mayor relevancia en la resolución de problemas es la
¿Memorizar más que todo sería finalizando porque el alumno debe memorizar bien el tema que se vio, no?	Memorizar finalizando			memorización.
el tiempo necesario,	el tiempo necesario	Respeto de tiempos	Respeto de diferentes	La docente reconoce la importancia de respetar los diferentes ritmos de
porque hay alumnos demasiado rápidos como hay otros que no, que es con la lentitud, pero hay que darle participación a ambos, al que es rápido y al que trabaja con mucha lentitud.	Diferentes ritmos de trabajo	Ritmos de aprendizaje	ritmos de aprendizaje	aprendizaje en la resolución de problemas

Se utilizan dos métodos, se diseña, se adapta del contexto y las actividades grupales porque hay participación total y de allí sale la autoevaluación y la coevaluación. yo pongo el problema y todos los estudiantes están participando en resolver el problema, que sea participativo, Hay ocasiones en que se trabajan las cartillas, no constantemente, pero si se trabajan.	Utilizan dos métodos: Diseño y adaptación del contexto. la profesora pone el problema trabajo ocasional con cartillas	Diseño y adaptación del contexto uso de textos escolares	Planteamient o de problemas	Se reconoce que el planteamiento de los problemas es una tarea exclusivamente de la docente quien diseña y adapta al contexto situaciones que puede leer de la realidad y ocasionalmente de los libros de texto.
y				
Mucha confianza, más que todo la seguridad y mucho aporte básico, en medio de una conjunción para que desarrolle su aprendizaje.	mucha confianza, seguridad y elementos básicos	Apoyo motivacional Apoyo con elementos básicos	Tipos de apoyo	Se reconocen diferentes tipos de apoyo, tanto motivacionales como cognoscitivos, brindados por la docente en la resolución de problemas.

MATRIZ DE ANÁLISIS REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

¿Para qué sirven las matemáticas?

TEXTO	PISTA	SUB	CATEGORIA	SÍNTESIS
IEXIO	SEMÁNTICA	CATEGORÍA	CATEGORIA	SIN1 E313
Las matemáticas sirven para enseñar a las personas a aprender matemáticas en otros lugares Me sirve las matemáticas para si uno quiere ser matemático, ser profesor para enseñarle a los niños lo que le queda a uno	Sirve para enseñar Para ser profesor	Utilidad en la enseñanza para ser profesor	Enseñanza	Los estudiantes consideran que las matemáticas sirven para la enseñanza, así como para el aprendizaje, es decir para aprender en la escuela especialmente operaciones básicas. Además, reconoce que es necesaria para mejorar el desempeño académico y sir promovidos. de igual forma consideran que las matemáticas son esenciales para obtener un trabajo mejor cualificado. el
uno puede enseñarle a las personas o mejor dicho a los niños para venir a la escuela a aprender cosas, para aprender cosas como sumar, restar, multiplicar, dividir, sirve para aprender uno, Para aprender bien las	Sirve para aprender en la escuela Sirve para aprender operaciones básicas Para aprender lo	Aprender en la escuela Aprender operaciones Utilidad en la	Aprender en la escuela	uso más importante de las matemáticas se atribuye al manejo del dinero y los negocios. Finalmente se destaca como las matemáticas ayudan a orientar la construcción de un proyecto de vida relacionado con el acceso futuro a la universidad y para resolver y comprender los problemas relacionados con la vida, por ejemplo la búsqueda de
cosas que nos coloca la profesora como multiplicación, suma y resta, esto nos sirve para la matemática a aprender más para uno pasar a sexto	que enseña la profe Para ganar el año	Para ser	Ser promovido	reconocimiento social.

para mejorar con las	Sirve para	mejorar el	
sumas, las restas, las	mejorar el	desempeño	
divisiones y puras cosas	desempeño	académico	
ahí	académico		
nos ayuda a hacer	Sirve para el	Utilidad en el	Obtener trabajo
trabajos que nos puede	trabajo	trabajo	cualificado
dar el alimento de todos	labajo	trabajo	Cuanticado
los días			
Para muchas cosas, para	Para un trabjo	Formar	
un trabajo mejor, para	mejor	trabajadores	
hacer cuentas en la	incjoi	culificados	
calculadora, pa vender		cumicados	
cosas, para que no lo			
embolaten a uno con la			
pues sirve como para el	Para trabajar y	Utilidad en el	
trabajo también pa el	estudiar	estudio y el	
estudio	estudiai	trabajo	
umm pa todo, para crear	Para todo	uso dinero	
una cuenta en el banco,	Tara todo	uso uniero	
para devolver la plata			
que necesite			
que aprender a contar la	Para usar el	Utilidad para	Manejo del
plata aprender a sumar a	dinero y las	manejo del	dinero y los
restar y a multiplicar.	operaciones	dinero	•
	1		negocios
De pronto a uno le queda	Para hacer	Utilidad en los	
plata y uno no sabe que	negocios justos	negocios	
devolverle a la persona y			
de pronto uno le puede			
devolver mal o poquito			

para uno cuando sea grande ya esté listo para ir a la Universidad.	Para continuar ciclo de formación universitario	Continuar ciclo formación universitaria	
aprender muchas cosas de matemáticas como problemas, sumar, así y todas esas cosas	Aprender problemas	aprender problemas	Proyecto de vida
Para ayudarnos en el camino de la vida	Sirve para la vida	Sirve para la vida	
Para resolver problemas,	Para resolver problemas	Resolver problemas	
para uno obtener un trabajo digamos	Para trabajar		
Para ser algo en la vida	Para ser algo	Para ganar reconocimiento prestigio	

Las matemáticas sirven para resolver problemas, especialmente en: a) La escuela b) La casa c) En otros lugares

¿Por qué?

¿Por que?	_			,
TEXTO	PISTA	SUB	CATEGORIA	SÍNTESIS
	SEMÁNTICA	CATEGORÍA		
En la escuela porque si lo	tarea escolar	tarea escolar		
hacemos en la casa los				
papas le hacen las tareas				
ellos me pueden ayudar	ayuda en casa	tarea escolar		
en la casa				
En la escuela, porque en	Porque es	lo enseñan en la		
la escuela es donde nos	donde nos	escuela		Los estudiantes consideran la
enseñan a sumar y a	enseñan			resolución de problemas asociada con
restar				la elaboración de tareas escolares y la
porque en la escuela uno	en la escuela se	se aprende en la	Tarea escolar	presentación de exámenes,
aprende	aprende	escuela		posiblemente relacionada con la
En la escuela pues	en la escuela se	Aprende en la		cultura de entrenamiento; para la
porque ahí uno aprende	aprende	escuela		presentación de pruebas. Los
la				estudiantes reconocen otros contextos
La escuela porque en la	en la escuela	En la escuela se		no exclusamente numéricos, como en
escuela es donde		aprende		el caso de la geometría. Finalmente
nosotros aprendemos,				reconocen contextos de uso cotidiano
donde nos ponen tareas,				relacionados con el manejo del dinero
para ir a comprar a la				en el trabajo y la economía familiar
tienda				

En todos los lugares porque cuando la profesora nos coloca tareas para la casa usted se puede ir de paseo y usted lleva el cuaderno y los hace en otros lugares	Resolver problemas /es hacer tareas	Hacer tareas		aprovechando el uso de la calculadora y otros como el deporte.
otros lugares uno no sabe matemáticas de pronto le puede ir mal en mapas en exámenes En la escuela, porque allá a veces a uno le toca hacer como exámenes y	En exámenes hacer exámenes	Relación con exámenes Exámenes	Exámenes	
cosas de esas , en la universidad la matemática es lo mismo que la geometría	geometría	Geometría	otros sistemas no son exclusivamente numéricos	
el trabajo, pa el trabajo uno necesita como para uno saber, porque uno no va a devolver la plata mal	en el trabajo/manejo del dinero	Trabajo / manejo del dinero	Cotidianidad	

Para jugar fútbol se	En el deporte	En el deporte
necesita mucha	(fútbol)	
matemática porque nos		
enseñan a calcular, uno		
tiene que calcular a		
donde le va apegar a la		
portería. La geometría se		
aplica en el futbol		
en la casa ahí veces a mi	Ayudar a la	cotidianidad
mama le ponen a hacer	mama a hacer	/calculadora
cosas en la calculadora	cuentas/ uso de	
yo le ayudo.	la calculadora	

¿Para usted es mejor resolver un problema matemático sólo, c<mark>on la ayuda de sus</mark> compañeros de clase o con la ayuda del profesor? ¿Por qué?, de un ejemplo

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORIA	SÍNTESIS
Con la ayuda del profesor,	ayuda de la profesora	Brindar ayuda	Apoyo del docente	Los estudiantes reconocen en el docente un mejor apoyo para aprender, reconocen que sabe más, les enseña, explica mejor, no hacen
porque la profesora sabe más y le puede enseñar mejor a uno y puede explicarle mejor	la profesora sabe más	Sabe más		recocha, ni pierden tiempo, evitan copiar de sus compañeros y que estos les copien, incluso los errores; además

se demora mucho tiempo				
para uno pensar bien para que no lo trastornen	Pensar bien	Veracidad		
porque digamos que el profesor tiene un poco más de experiencia	más experiencia	Mayor experiencia		
y él nos puede ayudar a a digamos a resolver cosas así	ayudar a resolver	Brindar ayuda		
cuando uno va a llevar el cuaderno la profesora dice que eso queda malo así y uno lo corrige, y ella	la profesora dice qué está malo	Corrige errores y explica		
le explica a uno Con los compañeros	con los compañeros	Compañeros	Con apoyo de los compañeros	Hay estudiantes que reconocen que es mejor el apoyo de los compañeros
porque con los compañeros me colaboran entre ellos, trabajo entre nosotros.	colaboración entre ellos, nosotros	Brinda colaboración		
Cuando uno está en una duda con el profesor, pero si uno sabe pues puede ser solo	Si sabes mejor solo	Si sabe	Mejor solo.	Hay estudiantes que prefieren realizar el trabajo solos, ya sea porque saben hacerlo, por actitudes individualistas o

También solo pero no es como tan bueno	solo no es tan bueno	No está bueno	porque así le enseñaron en añ anteriores.
Sólo, porque a mí me enseñaron, la profesora me enseñó, la profesora de tercero y la profesora de cuarto entonces yo ya lo soluciono solo	solo porque le enseñaron	le enseñaron a resolverlo sola	
Sola, porque es que yo puedo pensar así sola	puedo pensar /	Individualismo	
no me va a estar un compañero mirando	los pares no la miran		

¿Cómo es más fácil resolver un problema matemático? ¿Conociendo la respuesta o sin conocerla?

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORIA	SÍNTESIS
Conociéndola,	conociendo la respuesta	conociendo		Los estudiantes consideran que
porque si uno no sabe no puede hacer las tareas bien	no puede hacer bien la tarea	Dificultad para hacer la tarea		conocer la respuesta al momento de resolver una situación problema, facilita la tarea. Por ejemplo, si conoce
porque ya sabe cuál es el resultado entonces usted va a mirar si ese resultado si es el que es.	Verifica el resultado	Proceso de verificación		el resultado, pueden leer, analizar y verificar, sin necesidad de realizar operaciones con lápiz y papel, en este caso se asocia con pruebas que

A mí me gusta hacer las operaciones, pero si tengo la respuesta obviamente yo no me voy a poner a hacer un trabajo si ya dijeron la respuesta	No es necesario hacer un procedimiento si ya hay una respuesta	Obviar las operaciones	Al conocer la respuesta	requieren solo tachar. Reconocen tres niveles de verificación, individual, entre pares y con la profesora.
pues yo verifico cuando lo están haciendo en el tablero	Verifica cuando socializan en el tablero	Verificación externa		
por lo menos a la profesora ahorita le quedo algo malo y lo verificamos.	corrigen colectivamente errores	Verificación entre pares		
si uno no sabe no puede hacer las tareas bien	no puede hacer la tarea bien	Dificultad para hacer la tarea	_	
respuesta resolver el problema es como hacer una tarea que le pongan a uno, pero sino que es más diferente	es una tarea diferente	Tarea diferente		
Conociéndola, porque si uno no sabe no pasa nada	la respuesta es el fin	consecuencias		
cuando uno conoce uno ya tiene como hacerla como	tiene como hacerla	Pista		

y entonces a uno le	tacha la	Preguntas de
ponen como las	respuesta	opción múltiple
respuestas ahí y uno las		
tacha		
Conociendo la respuesta	ya le han explica	formulan
porque a uno ya le han	qué es	preguntas de
dicho como por ejemplo		conocimiento
que es un elefante y		
entonces a uno ya le han		
explicado que es un		
elefante		
como hacer una división	hacer una	Operaciones
	división	
Conociéndola pues sí	leer para	Proceso de
que uno mira ahí y uno	responder	lectura
lee y ya sabe, entonces		
uno va leyendo y le pone		
la respuesta		
Porque uno si uno no	sino conoce la	
sabe la respuesta	respuesta no es	
entonces uno entonces	capaz/ si sabe la	
no es capaz en cambio si	respuesta lo	
uno ya sabe la respuesta	hace	
entonces de una lo hace.		
usted tiene que verificar	únicamente	verificar
si le quedo bueno o no	seria verificar	individual

Cuando nos colocan un	no sabe la	problema		
problema matemático	respuesta	matemático		
uno no sabe la				Los estudiantes que consideran no
respuesta,				conocer la respuesta, justifican desde la
pero uno lo analiza	analiza para	Análisis		atribución de juicios éticos,
entonces después ya la	saber			relacionados con la honestidad, pues
sabe			Sin conocer la	afirman que conocer la respuesta es
y la profesora ya le ha	El profesor	Saber previo	respuesta	hacer trampa y en el sentido
explicado a uno y uno ya	explica /uno	'		pragmático, consideran que no se
sabe	sabe			aprende, pues no se realizan las
Sin Conocerla,	sin conocerla	sin conocer		operaciones. Hacer las operaciones es
Sin conoceria,	3111 corroccita	3111 COTTOCCT		un indicador de haber prestado
	Es más fácil ir			atención en clase.
no porque es más fácil uno	haciendo el	Facilidad		
ir haciendo el ejercicio,	ejercicio			
porque ya si uno se sabe la	saber la			
respuesta no es sino copiar	respuesta seria	honestidad		
de una	copiar			
Sin conocerla porque ya				
conociéndola ya es como				
más o menos trampa y uno		Trampa		
conociéndola uno ya				
conoce el resultado	Es trampa			
O no a prestado atención	No presta	Desatención		
en lo que le explican a uno	atención	Desaterición		
	sin conocerla,			
sin conocerla porque ahí	porque no	Para aprender sin		
uno no aprendería nada,	aprendería, seria	trampa		
sería hacer trampa	trampa			

¿Usted qué prefiere que le califique el profesor, la respuesta o el procedimiento?

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORIA	SÍNTESIS
El procedimiento, porque lo más importante es el procedimiento, el procedimiento es importante porque es lo que usted hace, entonces,	Es lo más importante	Más importante	Evaluar con énfasis en el procedimiento	Los estudiantes consideran que lo más importante que se les evalúe es el procedimiento, porque implica hacer una revisión paso a paso por parte del docente; pues no tiene sentido revisar solo la respuesta dado que puede ser producto de la copia de otro compañero sin la comprensión debida.
él va a mirar en una multiplicación de 4, ella tiene que mirar las cuatro líneas porque si una le queda mal toda la respuesta le queda mal	Mira las cuatro líneas	Revisión paso a paso.		
El procedimiento, todo lo que usted hace, que el procedimiento es lo que importa, porque toda la profesora lo revisa	La profesora lo revisa	Revisión del docente		

porque la respuesta uno se la pudo haber copiado a un compañero, el procedimiento es lo que importa.	La respuesta la pudo copiar	Copiar sin aprender		
La respuesta porque uno hace un taller y entonces puede que esté malo o uno lo revisa sola entonces uno le dice a la profesora para estar seguro si esta bueno	la profesora valida la respuesta	Validación de la docente	Evaluar con énfasis respuesta	Revisar la respuesta con la profesora da seguridad.

Principalmente solucionas problemas que tienen que ver con: ¿únicamente números?, ¿con figuras?, ¿con gráficos?, o ¿con tablas?

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORIA	SÍNTESIS
Con tablas, si porque las tablas le ayudan a resolver muchas cosas, le ayudan, digamos que si a mí me presentan tablas las tablas ya me las tengo que saber porque eso me ayuda a multiplicar, dividir, me ayudan para muchas cosas	Uso de tablas de multiplicar	Registro simbólico referido a números	Registro de representación: Simbólico (números), verbal (enunciados de contexto) y gráfico (histogramas)	De las afirmaciones de los estudiantes se infiere que las situaciones de resolución de problemas se asocian especialmente con los sistemas numérico y aleatorio, que privilegian los registros de representación numérico, gráfico, y verbal. se observa un escaso manejo de tablas o notación tabular; además los niños manifiestan que no han iniciado el tratamiento de
con números, con figuras y con gráficos En las figuras nos las colocan en artística, pero Geometría es matemática,	Números, figuras, gráficos Figuras en artística y geometría	Múltiples registros Registro gráfico/ artística, geometría		situaciones que demandan el registro de figuras relacionadas con el pensamiento espacial.
Gráficos es como unas matemáticas como como es que se llama esa cosa que tiene figura y usted tiene que resolver, entonces como dice 4 colores	Gráficos en estadística	Registro gráficos / estadística		

			P		
por lo menos en un		Registro			
partido de fútbol, tal		simbólico y			
equipo anotó por lo		gráfico			
menos 6 y el otro anotó					
8, entonces al primer					
equipo le pone un 6 y al					
otro le pone una gráfica					
más alta porque anotó 8.					
Con tablas hacemos los					
problemas por lo menos					
de multiplicación y la					
división, la potenciación,					
la radicación, la					
logaritmación					
Todavía no hemos	No has	Escaso trabajo			
estrenado el cuaderno de	desarrollado	en geometría			
matemáticas pero el año	prácticas en				
pasado sí	geometría				
¿Pero la profesora	figuras, tablas	Registro			
también nos coloca	de multiplicar	simbólico			
con figuras ahhh, tablas					
de multiplicar?, si ella,					
nos coloca cuadros, si					
acuérdese					
Con números, no con	Con figuras no	Ausencia	1		
figuras no, la profesora		figuras/			
no nos coloca figuras, la		presencia			
profesora si nos coloca		gráficas			
gráficos en escalita.					

La profesora por ejemplo	Contexto	Registro verbal	
pone quesque, quesque	cotidiano de tipo		
un camión trajo como	numérico		
cuantas, como 30 cajas			
de leche y uno tiene que			
sumar			

¿Resuelves problemas matemáticos en otras materias?

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORIA	SÍNTESIS
¿Cómo? ¿Problemas matemáticos en otras cosas?	En otras cosas (materias)	materias		Se identifica al menos de contextos o
No. Sólo vemos geometría, problemas matemáticos, artística y área de dibujo, cuando nos La profesora tiene un libro y ella nos dice cuántos centímetros y nosotros hacemos el dibujo hemos hecho 2.	¿Cuántos centímetros?	Medición en artística	Situaciones de mediación en artística	situaciones que en las que se moviliza la resolución de problemas en las áreas de educación artística y ciencias sociales relacionadas con la medición de longitudes y cálculo de la diferencia en fechas.

ales también hay blemas de emáticas porque mos que ahí está la a cuando nace ndo se murió, para er cuántos años tenía e una suma	Fecha de nacimiento y muerte Manejo de fechas	Situaciones de diferencia de años en sociales	
---	--	---	--

¿El tiempo que el profesor te da para resolver un problema es suficiente?

TEXTO	PISTA	SUB	CATEGORIA	SÍNTESIS
	SEMÁNTICA	CATEGORÍA		
Suficiente	Tiempo suficiente	El tiempo es suficiente		
A mí pues por ahí media hora para resolver por ahí cinco problemas me sobra tiempo	Cinco problemas en media hora			Los estudiantes en su rol de resolutores consideran que se les conceden tiempo necesario e
	Sobra tiempo	Manejo	Eficiencia en el tiempo	inclusive superior al que demanda la tarea, lo cual puede atribuirse a la
Si la profesora nos da tiempo y después socializa en el tablero	Socializan en el tablero	ineficiente del tiempo	астро	baja complejidad de problema propuesto (ejercitación de problemas tipo); lo cual muestra una escasa eficiencia en el manejo del tiempo.

TEXTO	PISTA SEMÁNTICA	SUB CATEGORÍA	CATEGORIA	SÍNTESIS
cuando no lo resuelvo siento, uno nervioso, asustado, como que pedirle ayuda a la profesora, al compañero que sepa, Cuando no lo resuelvo me siento nerviosa Como miedo, uno tiembla. Maripositas, como un susto. como si, la profesora me va a regañar porque no soy capaz Nervioso, uno piensa que se va a quedar atrasado,	Nerviosa Nerviosa Miedo, tiembla mariposas que la regañan Nervios por quedarse	- Miedo	Implicaciones emocionales cuando no resuelve	Dentro de las implicaciones emocionales que manifiestan los estudiantes al no poder resolver un problema matemático, se destaca el miedo, la tristeza, la preocupación por la calificación, la culpa relacionada con la falta de atención y manejo del tiempo. De igual forma se evidencia la necesidad de pedir ayuda y hasta tranquilidad.
que lo van a regañar. Pues tristeza de no poder hacerlo	Tristeza por no poder	Tristeza		

Ehhh nervios, nervios que la profesora nos va aponer un 1 pues porque le mostramos la tarea y ya pasa el tiempo y no hemos hecho nada	Nervios por la baja calificación	Preocupación por la calificación		
yo siento nervios porque uno no pone a veces cuidado	Culpa no prestar atención			
, porque nos demoramos, porque ya nos pasamos más del tiempo	Culpa por no aprovechar el tiempo	Culpa		
yo a veces le digo a la profesora que si me explica	Necesidad de ayuda	Necesidad de buscar ayuda		
Intranquila	Tranquila	Tranquilidad		
Cuando lo resuelvo me siento feliz	Se siente feliz	Felicidad y alegría		Las implicaciones emocionales que evidencian los estudiantes cuando
Cuando lo resuelvo feliz y alegre	Feliz y alegre		Implicaciones	logran resolver una situación problema, se manifiestan a través de
cuando lo resuelvo siento alegría	Siento alegría		emocionales cuando logra resolver	la alegría, la felicidad y la seguridad. Manifiestan deseo de compensación por el trabajo que han realizado,
cuando lo resuelvo siento felicidad	Siento felicidad		Tesolvei	además de optimismo al sentir que

Cuando soy capaz de resolverlo pues uno va sale al tablero y lo hace, yo siento alivio por resolverlo y feliz y sentir que uno pudo hacer algo.	Es capaz de salir al tablero	Seguridad	sus acciones permiten recibir buenas calificaciones y por ende ganar el año. situacion que los lleva a sentirse tranquilos.
y cuando lo resuelvo feliz porque sabemos que la profesora nos va a poner una calificación buena	Nos pone una calificación	Deseo de compensación por el trabajo	
y cuando lo resuelvo felicidad porque nos felicita.	Nos felicita		
y cuando lo resuelvo felicidad, porque no vamos a perder el año	No vamos a perder el año	Optimismo	
Cuando soy capaz de resolverlo no siento nada	No siento nada	Tranquilidad	

Apéndice C. Formato de acompañamiento en el aula

Describa los resu	ıltados de cada acompañamiento ε	ACOMPAÑAMIENTOS EN EL AULA en aula, revisando en las evidencias recolectadas, a q	ué componentes corresponden, sintetizándolas y
		lo qué acuerdos se establecieron con el docente en ca	ada caso.
Docente (Código Único asignado por cada tutor) Tiempo efectivo destinado a revisión de planeación: (en minutos)		Tiempo efectivo destinado a visita al aula: (en minutos)	Tiempo efectivo destinado a la retroalimentación: (en minutos)
Fecha visita: (dd/mm/aaaa)	Grado: Indique el grado en el que realizó el acompañamiento	Asignatura observada: Lenguaje, matemáticas u otra.	
DOMINIOS	COMPONENTES	EVIDENCIAS MÁS REPRESENTATIVAS PARA CADA COMPONENTE Usando menos de 1000 caracteres, escriba las evidencias que se asocian a cada componente. No olvide tener en cuenta los elementos que corresponden en cada caso.	ACUERDOS PARA EL MEJORAMIENTO Usando menos de 1000 caracteres describa los principales acuerdos establecidos con el docente a partir de lo evidenciado en el AA
	1A. Evidencia de que el docente tiene un conocimiento disciplinar y didáctico		
1. Planeación y preparación	1B. Evidencia de que el docente conoce a sus estudiantes		
de clase	1C. Desarrollo de directrices y metas de comprensión de acuerdo a los Estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje		

	1D. Evidencia de que el	
	docente conoce los recursos didácticos de su área	
	1E. Planeación de clase que evidencia una enseñanza coherente con los múltiples aspectos de la didáctica	
	1F. Diseño de la evaluación coherente con los objetivos	
	2A. Ambiente de respeto y empatía	
	2B. Cultura de aprendizaje	
2. Ambientes para el	2C. Manejo de procedimientos de clase	
aprendizaje	2D. Manejo del comportamiento de los estudiantes	
	2E. Organización del espacio físico	
	3A. Comunicación con el estudiante	
	3B. Uso de estrategias de pregunta y discusión	
	3C. Involucrar a los estudiantes en el proceso de	
3. Práctica pedagógica	aprendizaje	
	3D. Uso de la evaluación	
	como estrategia pedagógica	
	3E. Flexibilidad y capacidad de respuesta	

Apéndice D. Hojas de trabajo

HOJA DE TRABAJO Nº1

Pensamiento numérico

1. Objetivo:

Formalizar una estrategia para mejorar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de estudiantes de grado quinto, mediante el método Polya para conjeturar situaciones en contexto real.

1.1 Objetivos específicos:

- Encontrar métodos en el procedimiento para comprender un problema, concebir un plan, aplicar la estrategia y comunicarla por la vía escrita.
- Utilizar diversas representaciones de una situación real, expuestos en la solución de problemas del pensamiento numérico - variacional según en los resultados arrojados.

2. Tema del currículo y Componente: Numérico - Variacional

Problema 1: Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución.

Problema 2: Reconocer y predecir patrones numéricos:

Problema 3: Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos.

Problema 4: Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

Problema 5: Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

3. Competencias a desarrollar

- a. Competencias comunicativas
- b. Razonamiento
- c. Resolución de problemas

HOJA DE TRABAJO N°1. Pensamiento Numérico – Variacional IDISA. Guía para la solución de problemas

PROBLEMA 1.

Danna ve la siguiente promoción.



Danna quiere comprar la maleta, pero solo tiene \$30.500. ¿Cuánto dinero le falta a Danna para comprar la maleta?

Entendamos y solucionemos el problema:

Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
4
Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.
5

PROBLEMA 2.

En la tabla se nombran los primeros cuatro participantes clasificados en una carrera de atletismo, por llegar a la meta en el menor tiempo.

Participante	Tiempo (horas, minutos y segundos)
Juan	1:31:06
Danna	1:30:05
Gabriela	1:31:00
Luciana	1:32:00



¿Quién clasificó en el primer lugar?

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
7	
3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?	Argumentación. Indica tu respuesta en una
Usar material concretoHacer una gráfica	oración.
Hacer operacionesMirar hacia atrás	oracion.
Separar los datos Buscar un patrón	
Elabora y compruebaUsar una ecuación	5
Hacer una tablaUsar organizador gráfico	
Dibujar una imagen	

PROBLEMA 3.

Un almacén se empacan pelotas de ping pong en paquetes de la siguiente manera.



Un cliente lleva una caja que contiene 14 paquetes como el anterior. ¿Cuántas pelotas se llevó?

Entendamos y solucionemos el problema

_Dibujar una imagen

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	
	Argumentación. Indica tu respuesta en una
3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?	oración.
Usar material concretoHacer una gráfica	
Hacer operacionesMirar hacia atrás	
Separar los datos Buscar un patrón	5
Elabora y compruebaUsar una ecuación	
Hacer una tablaUsar organizador gráfico	

PROBLEMA 4.

Andrés registró el tipo de billete y el total de dinero recolectado de cada tipo de billete por sus compañeros, para la celebración del día de la mujer.

Tipo de billete	1000 MIL PESOS	AAD2424844 AAD2424844 AAD2424844	CINCO MIL PRODUCTION BIT SOLO OF THE CONTROL OF THE
Total recolectado	\$10.000	\$10.000	\$10.000

¿Cuántos billetes de \$1.000 se recogieron? **Entendamos y solucionemos el problema**

entendamos y solucionemos el problema	
Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	
2	Argumentación. Indica tu respuesta en una
Indagar. ¿Cómo lo resolverás?	oración.
Usar material concretoHacer una gráfica	
Hacer operacionesMirar hacia atrás	
Separar los datos Buscar un patrón	E
Elabora y compruebaUsar una ecuación	
Hacer una tablaUsar organizador gráfico	
Dibujar una imagen	

PROBLEMA 5.

La tabla muestra el precio de la entrada a cine para ver una película.



Clase de	Tarifas		
película	Niños	Adultos	
Película en	\$5.000	\$7.500	
2D	ΨΣ.		
Película en	\$8.500	\$12.500	
3D	φυ.Συυ		

¿Cuál es el costo total de las entradas de un grupo de 5 niños y 3 adultos, que asisten a ver la película en 3D?

Entendamos y solucionemos el problema

__Elabora y comprueba __Usar una ecuación __Hacer una tabla __Usar organizador gráfico

__Dibujar una imagen

Entendamos y solucionemos el problema	
Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	
3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?	Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.
Usar material concretoHacer una gráfica	
Hacer operacionesMirar hacia atrás	
Separar los datos Buscar un patrón	5

HOJA DE TRABAJO Nº2

Pensamiento Espacial - Métrico

1. Objetivo:

Formalizar una estrategia para mejorar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de estudiantes de grado quinto, mediante el método Polya para conjeturar situaciones en contexto real.

1.1 Objetivos específicos:

- Encontrar métodos en el procedimiento para comprender un problema, concebir un plan, aplicar la estrategia y comunicarla por la vía escrita.
- Utilizar diversas representaciones de una situación real, expuestos en la solución de problemas del pensamiento Espacial - Métrico según en los resultados arrojados.

2. Tema del currículo y Componente: Espacial – Métrico

Problema 1: Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.

Problema 2: Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.

Problema 3: Resuelve problemas utilizando diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.

Problema 4: Identificar unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establecer relaciones entre ellas.

Problema 5: Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.

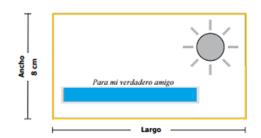
3. Competencias a desarrollar

- a. Competencias comunicativas
- b. Razonamiento
- c. Resolución de problemas

HOJA DE TRABAJO N°2. Pensamiento Espacial - Métrico IDISA. Guía para la solución de problemas

PROBLEMA 1.

Andrea decoró una tarjeta de forma rectangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los cuatro bordes.



Andrea utilizó en total 40 cm de hilo dorado. ¿Cuántos centímetros de hilo dorado utilizó solamente para decorar los dos bordes largos de la tarjeta?

Entendamos y solucionemos el problema:

Identificar ¿Qué sabes?

Datos ¿Qué quieres saber?

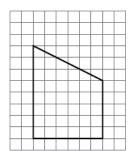
Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos

Indagar. ¿Cómo lo resolverás?			
Usar material concretoHacer una gráfica			
Hacer operacionesMirar hacia atrás			
Separar los datos Buscar un patrón			
Elabora y compruebaUsar una ecuación			
Hacer una tablaUsar organizador gráfico			
Dibujar una imagen			

Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

PROBLEMA 2.

Observa figura dibujada sobre la cuadrícula.



Cada mide 1 cm².

¿Cuál es el área de la figura?

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?

Datos ¿Qué quieres saber?

4

Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos

Indagar. ¿Cómo lo resolverás?

_Usar material concreto __Hacer una gráfica

_Hacer operaciones __Mirar hacia atrás

_Separar los datos __Buscar un patrón

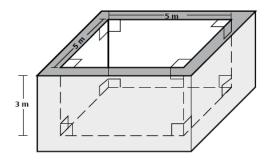
_Elabora y comprueba __Usar una ecuación

_Hacer una tabla __Usar organizador gráfico

Dibujar una imagen

Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

PROBLEMA 3. Adela quiere saber cuánta agua cabe en una piscina que tiene la forma y las medidas indicadas en la figura.



Los ángulos señalados en la figura son rectos.

¿Cuánta agua, en m^3 , cabe en la piscina?

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Mues
1	
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	

Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos

4

3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?			
Usar material concretoHacer una gráfica			
Hacer operacionesMirar hacia atrás			
Separar los datos Buscar un patrón			
Elabora y compruebaUsar una ecuación			
Hacer una tablaUsar organizador gráfico			
Dibujar una imagen			

Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

5

PROBLEMA 4.

Juan y Diana son hermanos. La estatura de Juan Carlos es 1,41 m y la de Diana 1,23 m.

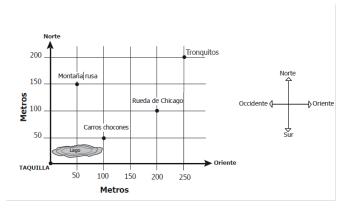


¿Cuál es la diferencia de estatura entre los dos hermanos?

Entendamos y solucionemos el problema

v	
Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	
3	Argumentación. Indica tu respuesta en una
Indagar. ¿Cómo lo resolverás?	oración.
Usar material concretoHacer una gráfica	
Hacer operacionesMirar hacia atrás	
Separar los datos Buscar un patrón	5
Elabora y compruebaUsar una ecuación	J
Hacer una tablaUsar organizador gráfico	
Dibujar una imagen	

PROBLEMA 5. La siguiente gráfica muestra la ubicación de diferentes atracciones de un parque de diversiones.



Ana está en la taquilla. ¿Qué recorrido debe realizar Ana para llegar a los carros chocones?

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?

Datos ¿Qué quieres saber?

Datos ¿Qué quieres saber?

Indagar. ¿Cómo lo resolverás?

_Usar material concreto __Hacer una gráfica
_Hacer operaciones __Mirar hacia atrás
_Separar los datos __Buscar un patrón
_Elabora y comprueba __Usar una ecuación
_Hacer una tabla __Usar organizador gráfico
_Dibujar una imagen

Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos

4

Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

5

HOJA DE TRABAJO Nº3

Pensamiento Aleatorio

1. Objetivo:

Formalizar una estrategia para mejorar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de estudiantes de grado quinto, mediante el método Polya para conjeturar situaciones en contexto real.

1.1 Objetivos específicos:

- Encontrar métodos en el procedimiento para comprender un problema, concebir un plan, aplicar la estrategia y comunicarla por la vía escrita.
- Utilizar diversas representaciones de una situación real, expuestos en la solución de problemas del pensamiento aleatorio según en los resultados arrojados.

2. Tema del currículo y Componente: Aleatorio

- **Problema 1**: Describir e Interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
- **Problema 2**: Clasificar y organizar la presentación de datos.
- **Problema 3**: Establecer, mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio.
- **Problema 4**: Resolver situaciones que requieren calcular la probabilidad de eventos aleatorios sencillos.
- **Problema 5**: Hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.

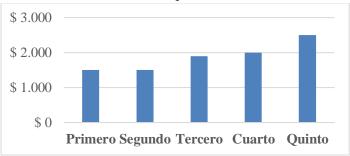
3. Competencias a desarrollar

- a. Competencias comunicativas
- b. Razonamiento
- c. Resolución de problemas

PROBLEMA 1.

En la gráfica se muestra la cantidad de dinero aproximado que gasta cada uno de los estudiantes de los grados primero a quinto en la cafetería de un colegio. Teniendo en cuenta el número de estudiantes: En primero 27, en segundo 29, en tercero 23, en cuarto 35, en quinto 37 estudiantes.





¿Cuál es el total de dinero que gastan los estudiantes de primero a quinto en la cafetería del colegio?

Entendamos y solucionemos el problema:

Identificar ¿Qué sabes?

Datos ¿Qué quieres saber?

2

Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos

4

3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?
Usar material concretoHacer una gráfica
Hacer operacionesMirar hacia atrás
Separar los datos Buscar un patrón
Elabora y compruebaUsar una ecuación
Hacer una tablaUsar organizador gráfico
Dibujar una imagen

Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

PROBLEMA 2.

En la gráfica se representa la cantidad de espectadores que ingresaron a ver la misma película en 3 ciudades.



Ciudad 1 Ciudad 2 Ciudad 3

¿Cuántos espectadores ingresaron a ver la película en las tres ciudades?

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	

3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?			
Usar material concretoHacer una gráfica			
Hacer operacionesMirar hacia atrás			
Separar los datos Buscar un patrón			
Elabora y compruebaUsar una ecuación			
Hacer una tablaUsar organizador gráfico			
Dibujar una imagen			

Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

PROBLEMA 3.

Un equipo de ciclistas tiene 4 pilotos.



¿De cuántas formas diferentes se puede organizar el equipo para que solamente participen 2 pilotos durante una carrera?

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	

3 Indagar. ¿Cómo lo resolverás?			
Usar material concretoHacer una gráfica			
Hacer operacionesMirar hacia atrás			
Separar los datos Buscar un patrón			
Elabora y compruebaUsar una ecuación			
Hacer una tablaUsar organizador gráfico			
Dibujar una imagen			

Argumentación.	Indica	tu	respuesta	en	una
oración.					
	5				

PROBLEMA 4.

Juan juega con una perinola de seis caras iguales como la que se observa a continuación:



Cada cara está marcada con una de las siguientes frases: "TODOS PONEN"," TOMA UNO", "TOMA DOS", "TOMA TODO", "PON UNO", "PON DOS".
¿Cuál es la probabilidad de que, al hacer girar la perinola, salga en la cara de arriba "TODOS PONEN"?

Entendamos el problema

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	
Indagar. ¿Cómo lo resolverás? _Usar material concretoHacer una gráfica _Hacer operacionesMirar hacia atrás _Separar los datosBuscar un patrón	Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.
Elabora y compruebaUsar una ecuaciónHacer una tablaUsar organizador gráficoDibujar una imagen	

PROBLEMA 5.

Los estudiantes de grado quinto votaron para escoger la actividad con la que participarán en la celebración del cumpleaños del Colegio.

Curso Actividad	Quinto A	Quinto B
Baile	10	6
Teatro	7	10
Canto	9	9
Poesía	4	5

¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones, acerca de la votación de los estudiantes de grado quinto, es o son verdadera(s)?

- 1. La actividad favorita de Quinto A es el canto.
- 2. La actividad favorita de Quinto B es el teatro.
- 3. El número de niños que prefieren la poesía en Quinto A y en Quinto B es el mismo.

Entendamos y solucionemos el problema

Identificar ¿Qué sabes?	Solución. Muestra tu trabajo/grafica/dibujos
1	4
Datos ¿Qué quieres saber?	
2	
Indagar. ¿Cómo lo resolverás? _Usar material concretoHacer una gráfica _Hacer operacionesMirar hacia atrás _Separar los datosBuscar un patrón _Elabora y compruebaUsar una ecuación _Hacer una tablaUsar organizador gráfico _Dibujar una imagen	Argumentación. Indica tu respuesta en una oración.

Apéndice E. Ficha de resultados

	Ficha d	le evalu	iación de	e im	pacto	de l	la	estrategia	IDISA
--	---------	----------	-----------	------	-------	------	----	------------	--------------

A continuación, encontrará unas preguntas que serán desarrolladas, después de haber aplicado las guías de trabajo para analizar la estrategia IDISA al momento de dar solución a un problema matemático.

1. ¿Te parece que las informaciones de las hojas de trabajo son comprensibles?
Si No ¿por qué?
2. ¿Hay claridad en el desarrollo del problema con la estrategia IDISA?
Sí No ¿por qué?
3. ¿Las hojas de trabajo son claras para dar solución a un problema?
Si No ¿por qué?
4. ¿La estrategia IDISA facilitó sus procesos para mejorar la competencia resolución de
problemas matemáticos?
Sí No ¿por qué?