
**CONOCIMIENTO METACOGNITIVO EN ESTUDIANTES DE BÁSICA
PRIMARIA**

**SANDRA XIMENA ORTIZ BUENO
AMPARO VALENCIA CASTRILLÓN**

**ASESORA
LIGIA INÉS GARCÍA CASTRO**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
CINDE
MANIZALES
ENERO, 2017**

**CONOCIMIENTO METACOGNITIVO EN ESTUDIANTES DE BÁSICA
PRIMARIA**

**SANDRA XIMENA ORTIZ BUENO
AMPARO VALENCIA CASTRILLÓN**

**TESIS DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
COGNICIÓN, EMOCIÓN Y PRAXIS HUMANA**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
CINDE
MANIZALES
ENERO, 2017**

RESUMEN

Frente a las dificultades en la comprensión y aprendizaje de las matemáticas identificadas en las estudiantes del grado quinto de básica primaria de una institución educativa de carácter oficial del Municipio de Manizales, y considerando la prioridad internacionalmente reconocida de fomentar en los educandos el desarrollo de habilidades metacognitivas, especialmente mediante la resolución de problemas matemáticos que les permita comprender lo que resuelven, cómo y para qué los resuelve, logrando además una adecuada mediación del docente centrada en la generación de espacios dinámicos de participación, reflexión colectiva y creatividad en la búsqueda de estrategias adecuadas para aprender a aprender, se decidió realizar una investigación de tipo cualitativa que desde una perspectiva interpretativa permitiera reconocer y comprender las principales manifestaciones de su conocimiento metacognitivo.

El logro de dicho objetivo, implicó la aplicación de instrumentos y técnicas de recolección de información tales como la narración de experiencias matemáticas, la interpretación de imágenes, situación matemática y el auto-informe. Igualmente, se establecieron categorías de análisis que interpretadas a la luz de diferentes teorías permitieron dar cuenta de sus expresiones específicas con respecto al conocimiento de sí mismas, de la tarea y la estrategia, y establecer la relación entre el conocimiento metacognitivo que se evidencia en estudiantes de grado quinto de básica primaria y el conocimiento específico de dominio del área de matemáticas. Del estudio, se pudo concluir:

Con respecto al **conocimiento de sí mismas** las 6 estudiantes analizadas evidenciaron ansiedad matemática, afectividad en matemática, procesos de reflexión metacognitiva, conciencia de sí mismas, y reconocimiento de dificultades. En relación al **conocimiento de la tarea**, algunas reflejaron conocimientos previos y, otras, carencia de conocimiento Metacognitivo de la Tarea. En cuanto al **conocimiento de la estrategia**, las alumnas manifestaron conocer la importancia de Leer y releer, el acompañamiento de la familia, el papel mediador del docente, la práctica como estrategia, la motivación al logro, el trabajo en grupo como favorecedor del aprendizaje, la atención y concentración para resolver problemas.

Además se pudo establecer una relación directa entre el conocimiento de sí mismas, de la tarea y las estrategias, y el conocimiento específico de dominio del área de matemáticas, en tanto como ellas mismas lo reconocieron, el conocimiento metacognitivo en torno a sus fortalezas, falencias y debilidades, a las operaciones que debían realizar, el dominio de las tablas de multiplicar y el uso de las estrategias más adecuadas para comprender, reflexionar, verificar y evaluar lo realizado, incidió significativamente en la resolución satisfactoria de las situaciones problema que se les plantearon.

PALABRAS CLAVES: Conocimiento Metacognitivo, conocimiento de sí mismo, conocimiento de la tarea, conocimiento de la estrategia.

ABSTRACT

Faced to the difficulties in the comprehension and math learning identified in the primary fifth grade students of an official educative institution in the municipality of Manizales, and considering the internationally priority renowned foster in learners the development of Metacognitive skills, particularly through the resolution of mathematical problems that allow them to understand what is solved, how and for what solves them, achieving appropriate mediation of teaching focus on the generation of dynamic spaces for participation, collective thinking and creativity in the search for strategies to learn how to learn, decided to perform a research of qualitative type allowing from an interpretive perspective to recognize and understand the main manifestations of its Metacognitive knowledge.

The achievement of this objective, involved the application of tools and techniques for collecting information such as the narration of mathematics experiences, interpretation of images, mathematic situation and the self-report. Also, it were established categories of analysis that interpreted to the light of different theories allowed to realize their specific expressions with regard to the knowledge of itself, of the task and the strategy and the relationship between Metacognitive knowledge is evident in fifth graders from basic primary and specific knowledge in the domain of the mathematics area.

About the study, one could conclude: In relation to the itself knowledge: the 6 students showed mathematical anxiety, affection in mathematics, process of meta-cognitive reflection, awareness of themselves, and recognition of difficulties. In relation to the knowledge of the task,

some reflected prior knowledge and the others lack of Meta-cognitive knowledge of the task. In terms of the knowledge of the strategy, the students expressed to know the importance of reading and re-reading, the accompaniment of the family, the mediating role of the teacher, the practice as a strategy, the motivation to achieve a goal, teamwork as flattering of learning, the attention and concentration to resolve problems.

Also could be a direct relationship between the knowledge of themselves, the task and the strategies, and the area of mathematics domain-specific knowledge, insofar as they themselves had recognized him, around their strengths Metacognitive knowledge, shortcomings and weaknesses, operations that were needed, the mastery of the multiplication table and the use of the most appropriate strategies to understand, think, verify and assess what has been done, affected significantly the satisfactory resolution of the problem raised them.

KEYWORDS: Metacognitive knowledge, knowledge of itself, knowledge of the task, knowledge of the strategy.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo General.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3. JUSTIFICACIÓN	18
4. REFERENTE TEÓRICO.....	20
4.1 Antecedentes	20
4.1.1 Contexto internacional.....	20
4.1.1.1 Resolver, redactar y reflexionar: una estrategia metacognitiva en la resolución de problemas lógico-matemáticos (Perrone, 2011).....	20
4.1.1.2 Estrategias metacognitivas de comprensión lectora y eficacia en la Asignatura Lengua y Literatura. (Heit, 2011)	22
4.1.1.3 La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría (Crespo, 2000) ..	22
4.1.1.4 ¿Inciden los métodos de enseñanza del profesor en el desarrollo del conocimiento meta-comprensivo de sus alumnos? (Quaas & Crespo, 2003).....	24
4.1.1.5 Metacognición: Un camino para aprender a aprender (Osses & Jaramillo, 2008).....	26
4.1.1.6 Educación en Matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje. (Silva, 2006).....	27
4.1.1.7 Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. (Martí, 1995).....	28
4.1.1.8 La influencia de las estrategias y la motivación en la resolución de problemas: Implicaciones para la enseñanza. (Solaz, San José & Gómez, 2011).....	29
4.1.1.9 Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Evidencias en la resolución de problemas matemáticos. (García, Cueli, Rodríguez, Krawec, & González, 2015).....	30
4.1.1.10 Las habilidades metacognitivas en los estudiantes de la Universidad Pedagógica de Durango. (Ceniceros & Gutiérrez, 2009)	31
4.1.1.11 Prácticas metacognitivas que el profesor de nivel básico promueve en sus clases ordinarias de Matemáticas, un marco interpretativo (Rigo, Páez, & Gómez, 2010)	33
4.1.1.12 El protocolo oral como vía para la indagación del conocimiento metacognitivo: análisis de experiencias de investigación. (Torrealba & Rosales, 2008)	34
4.1.2 Contexto Nacional.....	35
4.1.2.1 Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas (Klimenko, 2009).....	35

4.1.2.2	Conocimiento metacognitivo y autoregulación: una lectura cualitativa del funcionamiento de los estudiantes universitarios en la producción de textos.....	37
4.1.2.3	Regulación metacognitiva y composición escrita: su relación con la calidad de educación en la Educación Básica Primaria (Hurtado, 2013)	38
4.1.3	Contexto local.....	40
4.1.3.1	Procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos. (Buitrago & García, 2012).....	40
4.1.3.2	Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria (Quintero, 2014).....	41
4.1.3.3	Procesos meta-afectivos en el aprendizaje de las Matemáticas (Serrano, 2011)...	43
4.2	Marco Teórico.....	44
4.2.1	Aspectos fundamentales de la metacognición	45
4.2.1.1	Aproximación Histórica	45
4.2.1.2	Conceptualización	48
4.2.1.3	Componentes de la metacognición	53
4.2.1.4	Modalidades o categorías del conocimiento metacognitivo.....	57
4.2.2	Importancia de enseñar a pensar desde la escuela.....	64
4.2.3	Conocimiento metacognitivo en Matemáticas.....	73
5.	METODOLOGÍA	86
5.1	Tipo de Investigación	86
5.2	Procedimiento	87
5.3	Unidad de Análisis	88
5.4	Unidad de Trabajo	88
5.5	Técnicas de Recolección de Información	89
5.6	Plan de Análisis	91
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	92
6.1	Conocimiento de Sí Mismo	93
6.1.1	La Ansiedad Matemática	93
6.1.2	Afectividad en Matemática	95
6.1.3	Procesos de Reflexión Metacognitiva	98
6.1.4	Conciencia de Sí Mismo	99
6.1.5	Reconocimiento de dificultades	104
6.2	Conocimiento de la Tarea	106
6.2.1	Conocimientos Previos	106
6.2.2	Carencia de Conocimiento Metacognitivo de la Tarea.....	108

6.3 Conocimiento de la Estrategia.....	110
6.3.1 Leer y releer	110
6.3.2 Acompañamiento de la Familia.....	111
6.3.3 El Docente como Mediador	113
6.3.4 La práctica como estrategia	118
6.3.5 El Trabajo en grupo favorece el aprendizaje.....	122
6.3.6 La Atención y concentración para resolver problemas.....	123
7. CONCLUSIONES	129
8. RECOMENDACIONES.....	135
REFERENCIAS	137
ANEXOS	146
Anexo A. Narración de experiencias matemáticas	146
Anexo B. Interpretación de imágenes	147
Anexo C. Taller sobre situación matemática	148
Anexo D. Autoinforme.....	151

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años en el contexto educativo nacional, se ha incrementado la preocupación de los docentes frente a las dificultades que evidencian los educandos para comprender y abstraer los conocimientos matemáticos y relacionarlos o aplicarlos en contextos reales y concretos, lo cual ha generado inquietud en torno al predominio de la práctica memorística que apenas les permite realizar mecánicamente las tareas, operaciones y ejercicios matemáticos básicos con el fin de lograr al menos la calificación mínima requerida para pasar al grado siguiente, donde suelen reflejarse vacíos relevantes relacionados con los conocimientos previos, demostrando contundentemente la necesidad de asumir nuevos paradigmas y modelos pedagógicos para la enseñanza de esta asignatura, con miras a que los estudiantes desarrollen capacidades para auto dirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida cotidiana.

Esta problemática que en la actualidad tiende a agudizarse, se le atribuye especialmente a la importancia que se le otorgó a las Matemáticas en Colombia hasta la década de los 60 por su contribución a los Fines Generales de la Educación, bajo los supuestos relacionados con su incidencia “en el desarrollo del razonamiento lógico, el ejercicio de la abstracción, el rigor, la precisión, y el progreso de la ciencia y la tecnología en el país” (Jaramillo, 1997, p.46), influyendo significativamente para que esta asignatura fuera concebida como una disciplina infalible cuyos planteamientos tenían que ser asumidos como verdades absolutas e irrefutables, generando por tanto, una enseñanza centrada en la trasmisión de un conjunto de conceptos, procedimientos, ecuaciones, fórmulas, axiomas y teoremas matemáticos, relegando a un segundo

plano el papel de las demás asignaturas en la construcción de conocimiento científico y el avance tecnológico.

Frente a este paradigma se generó entonces un fuerte debate en la comunidad académica, en torno al rol que esta disciplina debía desempeñar en la formación de ciudadanos capaces de integrar los conocimientos matemáticos con la realidad social, con su vida cotidiana y su desempeño en diferentes esferas de la sociedad, a partir de la comprensión, la reflexión sobre los fenómenos de su entorno, su aplicación a casos reales y concretos, y su importancia en la resolución de problemas.

Estos cuestionamientos conllevaron a un replanteamiento del proceso enseñanza y aprendizaje, intentando que el estudiante trascendiera de ser un sujeto pasivo limitado a aprender de memoria lo aprendido con el fin de repetirlo al pie de la letra en las pruebas de rendimiento, para lograr una alta calificación que no solo le otorgaría el éxito sino el reconocimiento de excelencia en Matemáticas, hacia un ser dinámico, protagonista de su propio aprendizaje, consciente de sus debilidades, limitaciones, dificultades, habilidades, fortalezas o potencialidades para aprender y apropiarse de diferentes métodos de estudio que le facilitaran comprender su proceso cognitivo.

Fue así como los estudios sobre metacognición realizados por Flavell, Tulving y Madigan entre otros en las décadas de los 60 y 70, comenzaron a incidir significativamente para que el conocimiento metacognitivo y el control o regulación del mismo por parte de los estudiantes de básica primaria, básica secundaria e incluso de educación superior, fuera tomando auge en el

contexto educativo internacional, conllevando a investigaciones en contextos específicos que lograron identificar como prioridad actual, la necesidad de hacer realidad los propósitos planteados por las distintas teorías metacognitivas especialmente en el ámbito escolar.

Evidenciando la urgente necesidad de que los docentes se apropien de “los tópicos que pueden ser comprendidos en un determinado nivel de la escolaridad, cómo pueden fomentar la comprensión, qué es lo que comprenden o no los estudiantes sobre determinados contenidos, y cuáles podrían ser los indicadores de la comprensión alcanzada por sus alumnos” (Sgreccia & Massa, 2011, p.156), además de las metodologías pedagógicas que deben utilizar para promover en sus alumnos el desarrollo de la conciencia de sí mismos y la aprehensión de estrategias orientadas a incrementar sus niveles de aprendizaje. Para lo cual, también es necesaria la realización de diagnósticos orientados a identificar potencialidades o debilidades en dichos aspectos, con fines de replantear la enseñanza de las matemáticas y convertirla en un proceso orientado a enseñar a aprender.

Desde esta perspectiva, se asumió como tema central de la presente investigación el “conocimiento metacognitivo en estudiantes del grado quinto de básica primaria”. El estudio de tipo cualitativo, descriptivo - interpretativo, permitió la identificación y comprensión de las manifestaciones del conocimiento de sí mismas, de la tarea y la estrategia en la población objeto de estudio.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de la historia las prácticas pedagógicas en Colombia han estado caracterizadas por métodos tradicionales de enseñanza, centrados en la memorización y repetición del conocimiento impartido en las aulas, obstaculizando la apertura de espacios que permitan a los educandos el desarrollo de habilidades para analizar críticamente la realidad social y, a partir de su comprensión, atribuirle nuevos significados de acuerdo a los vertiginosos cambios socioeconómicos, políticos y culturales del mundo globalizado.

En efecto, la educación ha tenido que enfrentar distintos paradigmas que en su afán por encontrar una forma acertada de dinamizar la enseñanza en el ámbito escolar, ha planteado múltiples y renovadas estrategias para lograr que los estudiantes se apropien del conocimiento desde las distintas asignaturas y comprender no solo sus relaciones con el mundo externo sino sus propias potencialidades o dificultades en el proceso de aprendizaje y, a la vez, identificar y aplicar las estrategias más adecuadas para facilitar dicho proceso. El logro de estos objetivos se ha convertido en el común denominador de la mayoría de los modelos educativos, en los cuales la comprensión de las diversas temáticas ha tomado auge durante las últimas décadas como una de las competencias fundamentales que los educandos deben desarrollar, para poder relacionar los contenidos académicos con la realidad social y reconstruir desde su propia perspectiva los diversos fenómenos que en ella se dinamizan. Por ello:

Los modos de ser y comprender la realidad, estabilizados en los años de la infancia, deben ser redefinidos a partir de complejos procesos de pérdidas y de elaboración de los mismos; por tanto, el aprendizaje, se debe entender como un proceso constructivo y de atribución de significados que implica integrar los nuevos conocimientos a los esquemas de comprensión de la realidad que poseen los alumnos. (Sgreccia & Massa, 2011, p.152)

Sin embargo, aunque en el área de Matemáticas los logros deben apuntar a que mediante la comprensión, los educandos puedan vincular a sus construcciones mentales tanto el saber cómo, el saber hacer, es decir, abstraer de manera integrada los conceptos, los distintos tipos de representaciones, los esquemas matemáticos y la comprensión de sus múltiples aplicaciones a la vida cotidiana con el fin de adquirir destrezas para la resolución de problemas los educadores en el contexto internacional coinciden en afirmar que a pesar de que los estudiantes pueden realizar tareas, ejercicios, procedimientos o actividades matemáticas, no las logran comprender y, por ello, tampoco evidencian la capacidad de relacionarlas o aplicarlas en otros contextos distintos a la asignatura (Sgreccia & Massa, 2011).

Estas deficiencias, se han agudizado en diversas situaciones donde los educandos copian al pie de la letra las tareas encomendadas sin ningún aporte crítico o analítico, ha generado gran preocupación en el ámbito educativo frente a la comprensión, conllevando a la búsqueda de metodologías pedagógicas y didácticas novedosas que se reviertan en un alto nivel de motivación, orientación suficiente y seguimiento exhaustivo del proceso enseñanza y aprendizaje desde los primeros años de la básica primaria, pues también se evidencia como en los primeros grados de básica secundaria priman falencias e insuficiencias significativas de conocimientos previos; lo cual, obstaculiza el avance normal de los programas si se considera que los docentes deben iniciar el año escolar llenando vacíos especialmente en el área de Matemáticas.

En consecuencia, y considerando que todo estudiante se haya continuamente ante nuevas tareas de aprendizaje, la prioridad educativa en el contexto de la nueva cultura de la sociedad del conocimiento, se centra en promover en los educandos de hoy la capacidad de apropiarse

conscientemente de su propio proceso cognitivo, de sus potencialidades, capacidades (atención, memoria, comprensión, motivación, etc.), o dificultades para aprender y de las estrategias pertinentes para lograr la apropiación de conocimientos y su vinculación con la realidad.

En este marco de acción se refleja la necesidad de retomar los aportes de la psicología cognitiva que desde la década de los 60, desarrolló el concepto de metacognición, enfatizando en el conocimiento metacognitivo que según Flavell (1987), es aquel que tienen las personas sobre su propio proceso cognitivo, e incluye el conocimiento de sí mismo y el control sobre los propios procesos de pensamiento, sobre las tareas y estrategias. Más, si se considera que una necesidad sentida en el ámbito educativo, es la formación para la adquisición de nuevas estrategias de aprendizaje que le permitan a los ciudadanos un desarrollo integral de su personalidad, de conocimientos, competencias cognitivas, emocionales, e integradoras que les permita responder adecuadamente a las nuevas transformaciones planteadas por la sociedad.

El proceso de aprendizaje de la asignatura de Matemáticas constituye entonces un contexto propicio para que los docentes puedan observar y analizar en la dinámica del aula, cómo se desarrollan en los educandos los procesos cognitivos a partir de las tareas y estrategias utilizadas para atender, reflexionar, analizar, leer, interpretar diversas situaciones matemáticas y trasladar los conocimientos a casos reales y concretos. En otras palabras, el docente de Matemáticas tiene la posibilidad de reconocer oportunamente las problemáticas que presentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, con miras a repensar una nueva forma de trabajo que le permita trascender su práctica pedagógica tradicional hacia metodologías renovadoras y orientarlas de manera más concreta, para favorecer en los educandos la comprensión del

conocimiento de sí mismos, de la tarea y la estrategia identificando además sus fortalezas y deficiencias en el aprendizaje, mediante procesos de participación, reflexión, construcción de conceptos y aplicación a casos reales con el propósito de que los educandos puedan apropiarse conscientemente de las actividades que realizan, analizar sus procedimientos y reforzarlos o mejorarlos de acuerdo a sus propias necesidades. Desde esta perspectiva, surge el siguiente interrogante: ¿Cómo se manifiesta el conocimiento metacognitivo de las estudiantes del grado quinto de Básica Primaria en la asignatura de Matemáticas?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Reconocer las manifestaciones del conocimiento metacognitivo que se evidencian en estudiantes del grado quinto de Básica Primaria en la asignatura de Matemáticas.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar desde distintas tareas matemáticas las expresiones del conocimiento de sí mismo, de la tarea y la estrategia en las estudiantes del grado quinto de Básica Primaria.

Establecer la relación entre el conocimiento metacognitivo que se evidencia en estudiantes de grado quinto de básica primaria y el conocimiento específico de dominio del área de matemáticas.

3. JUSTIFICACIÓN

El abordaje de la problemática relacionada con el conocimiento metacognitivo en la asignatura de Matemáticas, permitió comprender desde distintas perspectivas teóricas y en especial desde los planteamientos de Flavell (1976), la forma como se manifiesta ese conocimiento en las estudiantes de quinto grado de Básica Primaria con respecto a las tres dimensiones que lo componen (conocimiento de sí mismo, de la tarea y la estrategia), representando un aporte significativo en el ámbito educativo en tanto a partir de sus resultados se puede generar reflexión y análisis crítico en los docentes, frente a la importancia de innovar las metodologías pedagógicas para la enseñanza en dicha área, con el fin de que los educandos se puedan enfrentar adecuadamente a la complejidad de las temáticas que, de hecho, se acentuará en los grados siguientes a los cuales suelen pasar con vacíos y deficiencias relevantes que obstaculizan su buen desempeño académico.

Reconocer el conocimiento metacognitivo al interior de las aulas escolares, resulta novedoso si se considera que este es un tema relegado a un segundo plano en las prácticas docentes e incluso de escasa comprensión como factor decisivo en el éxito o el fracaso de los procesos enseñanza y aprendizaje en especial de las matemáticas y, por tanto, el estudio realizado aporta también al enriquecimiento de la información en dicho campo.

En efecto, también se evidencia la necesidad de asumir la generación de espacios propicios que involucren la participación activa del estudiante, para promover su actitud positiva y compromiso en la apropiación del conocimiento de sus procesos cognitivos, pues en general es

bien sabido que los educandos no son sensibilizados frente a la importancia de reflexionar sobre sus propios saberes, identificando la capacidad de reconocer sus fortalezas o dificultades y de comprender que un aprendizaje eficaz depende de la identificación de estrategias adecuadas y del buen uso de las mismas.

De la investigación, se podrían derivar otros estudios orientados a explorar la problemática en otros contextos, profundizando sobre las debilidades o falencias que puedan tener los estudiantes con respecto al conocimiento metacognitivo, para movilizar acciones tendientes a la búsqueda de alternativas de solución a los problemas encontrados en poblaciones específicas de diferentes centros educativos.

Más, si se considera que una de las metas del sistema educativo colombiano es lograr que los estudiantes tanto de educación básica como superior comprendan y se apropien de la realidad social, con fines de formar ciudadanos capaces de reconceptualizarla, resignificarla, transformarla y adaptarse a los nuevos requerimientos de la sociedad del conocimiento. Lo cual, implica la realización de diagnósticos que puedan enriquecer el conocimiento de los factores que obstaculizan los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los establecimientos educativos y extender a la praxis educativa la metacognición como estrategia útil para fomentar el aprender a aprender, aumentar el potencial de aprendizaje, dirigir la atención a información clave, vincular la información nueva con la que ya estaba en la memoria, aplicar estrategias que faciliten el aprendizaje autónomo, y construir nuevos esquemas mentales para organizar y explicar los emergentes fenómenos sociales, económicos y culturales en el contexto internacional.

4. REFERENTE TEÓRICO

En el referente teórico, se abordan dos aspectos fundamentales: el primero, relaciona los antecedentes de la investigación identificados en la exploración bibliográfica, los cuales dan cuenta del estado del arte o de estudios que en el contexto internacional, nacional y local se han centrado en analizar el papel de la metacognición en el proceso enseñanza-aprendizaje de distintas asignaturas y en especial de las Matemáticas. En el segundo se estructura el marco teórico de la metacognición, a partir de las diferentes teorías y autores que han abordado su conceptualización, componentes, e importancia en el contexto educativo.

4.1 Antecedentes

En la exploración bibliográfica sobre la temática central de la presente investigación, se identificaron algunos estudios realizados en el contexto internacional, nacional y local cuyos aspectos fundamentales se describen a continuación:

4.1.1 Contexto internacional

4.1.1.1 Resolver, redactar y reflexionar: una estrategia metacognitiva en la resolución de problemas lógico-matemáticos (Perrone, 2011)

El objetivo general de este trabajo, se centró en analizar la redacción de la resolución de problemas lógico-matemáticos como herramienta metacognitiva para el alumno egresado de la

escuela secundaria. Se estudia a los protagonistas, docentes y alumnos, diferenciando estos últimos por género, intentando abordar datos que describan la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas en la actualidad, y las condiciones presentes o ausentes para implementar paso a paso la estrategia de redacción metacognitiva.

El trabajo descriptivo con selección de muestras no probabilísticas, seleccionó como unidad de análisis los alumnos de la provincia de Buenos Aires que cursaban el último grado, y los docentes a quienes se les aplicó una encuesta estructurada y una entrevista personal, con un guión de conducción predeterminado, llegando a concluir que la redacción de la resolución de problemas en Matemática constituye una herramienta metacognitiva. Lo cual, constituye el principal aporte para la presente investigación.

El estudio, también concluyó que si el alumno comprende lo que resuelve y cómo lo resuelve, tiene un claro desarrollo del conocimiento de la tarea; si además el docente en su rol de guía y acompañante del proceso enseñanza-aprendizaje, motiva al alumno y le permite ver el aspecto significativo de lo que aprende, tanto desde la ciencia formal como desde la posibilidad de razonar y resolver situaciones problemáticas como esquema mental para cualquier situación similar, el alumno ya tendrá desarrollado el conocimiento sobre las características de la persona, en tanto tiene claridad del para qué aprende, cuáles son sus limitaciones en ese aprendizaje y cuáles son las estrategias más adecuadas para aprender.

4.1.1.2 Estrategias metacognitivas de comprensión lectora y eficacia en la Asignatura Lengua y Literatura. (Heit, 2011)

La hipótesis de este estudio es que los estudiantes con mayor utilización de estrategias metacognitivas en comprensión lectora, presentan mayor eficacia en la asignatura de Lengua y Literatura. Se trabajó sobre una muestra de 207 adolescentes de ambos sexos que cursaban 7º, 8º y 9º año del EGB3. Según los resultados de la investigación, existe una influencia significativa positiva de la estrategia de metacognición global sobre la eficacia en la asignatura Lengua y Literatura. Un aporte significativo a la investigación, es el conocimiento de los interrogantes que pueden hacerse los educandos en cada una de las fases de la regulación.

La investigación de tipo descriptivo-correlacional que incluyó un diseño ex post facto para que las variables independientes no fueran manipuladas ni controladas, sino tomadas tal como se presentan en su contexto natural, concluyó que los estudiantes con mayor puntaje obtenido en la utilización de estrategias metacognitivas en lectura, presentaron mayor eficacia en la asignatura “Lengua y Literatura”. Las estrategias metacognitivas de tipo global, presentaron una influencia significativa en el incremento de la eficacia en dicha materia.

4.1.1.3 La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría (Crespo, 2000)

El objeto del artículo se centró en considerar los aportes de las diferentes líneas teóricas que han nutrido y nutren el concepto de metacognición, tratando en última instancia de explicar por qué este término es considerado por muchos autores como "poco claro y de límites no definidos. Las

líneas en cuestión son cuatro: dos de ellas se inscriben dentro de una propuesta de psicología evolutiva: una enfocada a las teorías mentales que los niños manifiestan en los primeros años de vida (Teoría de la Mente) y otra que considera la metacognición como uno de los cambios que sufre la inteligencia durante la adolescencia. Las otras dos se inscriben dentro de una propuesta de procesamiento de la información. Una corresponde a las investigaciones sobre la memoria denominada del "Feeling of Knowing". La otra enfocada más en metacognición de la comprensión lectora busca establecer claramente las diferencias entre conocimiento y regulación o control.

Esta investigación, reviste importancia para el presente estudio en tanto analiza el conocimiento metacognitivo enfatizando en cómo se da la madurez cognitiva. También, da cuenta de la complejidad del concepto metacognición que lejos de comportarse como un término homogéneo, aparece como diverso y multifacético. Los autores referenciados por la autora, señalan dos posibles maneras para precisar el término, uno de ellos considerando que es el dominio cognitivo atendido (memoria, resolución de problemas, atención, comprensión, etc.), y otro es observando los múltiples tipos de cognición que se podrían dar dentro de cada dominio, como representaciones, creaciones, experiencias, etc. La idea es aceptar la complejidad de lo metacognitivo, tratando de rescatar su riqueza y sus posibilidades de aplicación.

4.1.1.4 ¿Inciden los métodos de enseñanza del profesor en el desarrollo del conocimiento meta-comprensivo de sus alumnos? (Quaas & Crespo, 2003)

El artículo tiene como objetivo dar cuenta de la modalidad metodológica de los profesores de lengua, cuyos alumnos demuestran alto metaconocimiento de la lectura y contrastarlo con el de aquellos cuyos estudiantes demuestran escaso saber acerca de la misma. La investigación ofrece aportes importantes, en relación a los dos grandes protagonistas del proceso educativo: El profesor y los estudiantes. Un eje indispensable del docente lo constituye los métodos de enseñanza y la manera como motiva el aprender y, los estudiantes como principales receptores de estas prácticas, se pueden considerar como entes activos que no solo reciben el saber sino que lo interpretan y reelaboran desarrollando un saber de acuerdo a sus habilidades y saberes requeridos a su hacer cognitivo, denominado este aspecto: Metacognición. Además, se hace alusión al conocimiento metacomprendido que parte del sujeto, destacando el conocimiento de la tarea, de la estrategia y del texto de la siguiente manera:

El conocimiento metacomprendido es aquello que un lector sabe sobre la acción de leer y sobre los factores que pueden influenciarla. A lo largo de numerosas investigaciones se han ido perfilando los contenidos a los que se refiere este saber. En una primera división, es posible establecer distinciones entre conocimiento de la tarea, de las estrategias y de los textos. El saber de la tarea tiene que ver, tanto con la descripción de la tarea cognitiva en sí (leer letras, pronunciar bien, imaginarse el contenido, etc.) como con la conciencia de los posibles objetivos que perseguiría un lector.

El conocimiento de los textos se refiere a un saber que el sujeto posee sobre el objeto de su lectura. Finalmente, el conocimiento acerca de las estrategias que se aplican cuando se está realizando una lectura comprensiva y que son especialmente notorias cuando el sujeto se encuentra involucrado en ella. Dentro de este grupo es importante distinguir lo que el lector sabe acerca de las estrategias de planificación, también lo que pudiera conocer sobre aquellas que se llevan a cabo durante la lectura, como subrayar, parafrasear o construir esquemas. Por último, lo que el lector sabe acerca de las estrategias remediales (el sujeto las implementa para reparar errores de comprensión que se han producido durante la lectura) y de evaluación (tiene lugar cuando el sujeto desea constatar si el objetivo de lectura ha sido cumplido adecuadamente o si es necesario volver a realizar la tarea en forma parcial o total).

El estudio de caso, particularista, ya que se centró en una situación específica, reviste también un carácter descriptivo que permitió analizar en profundidad las variables en cada uno de los casos estudiados. Heurístico, porque hizo posible la indagación sobre dos variables de estudio y hacer un uso múltiple de la información.

En total se observaron en 16 cursos los métodos de enseñanza que los docentes desarrollaban en las clases de Lenguaje y Comunicación. Además, se administró a los alumnos (720 en total) la prueba MCL, cuyos resultados se contrastaron con los métodos desarrollados por el profesor, permitiendo concluir que no existe relación entre métodos de enseñanza y nivel meta-comprensivo lector considerado en su totalidad, sin embargo, se encontraron algunas

relaciones interesantes entre las sub-dimensiones del constructo meta-comprensión lectora y métodos de enseñanza desarrollados por el profesor.

Este trabajo ha intentado dar cuenta del proceso de interacción entre el actuar docente y el proceso cognitivo del alumno tratando de develar cómo la dinámica de enseñanza-aprendizaje favorece el desarrollo de la autorregulación individual que supuestamente deben ganar los alumnos por su influencia en el medio educativo.

4.1.1.5 Metacognición: Un camino para aprender a aprender (Osses & Jaramillo, 2008)

En este artículo se abordó el tema de la metacognición como una alternativa viable para formar alumnos autónomos, sobre la base de una educación que potencia la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos por parte de los estudiantes, de manera tal, que les conduzca a un "aprender a aprender", es decir, a auto-dirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida. El estudio resulta interesante porque inserta la metacognición en el proceso educativo, mostrando el valor que tiene la apropiación del conocimiento en los educandos. Por tanto, uno de los objetivos de la escuela debe ser ayudar a los alumnos a convertirse en aprendices autónomos y este objetivo va acompañado de otra necesidad, la de "enseñar a aprender".

Durante los últimos años se ha incrementado notablemente la preocupación de educadores y psicólogos por abordar el problema del aprendizaje y del conocimiento desde la perspectiva de una participación activa de los sujetos, cuyo eje básico lo constituyen: la

reflexividad, la autoconciencia y el autocontrol. En este contexto, se hace cada vez más necesario que niños, adolescentes y jóvenes mejoren sus potencialidades a través del sistema educativo formal "aprendiendo a aprender" y "aprendiendo a pensar", de manera tal que, junto con construir un aprendizaje de mejor calidad, éste trascienda más allá de las aulas y les permita resolver situaciones cotidianas; en otras palabras, se trata de lograr que los estudiantes sean capaces de auto-dirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida.

La metacognición entonces, es un camino viable para lograr un desarrollo más pleno de la autonomía de los estudiantes, reflejándose éste, entre otros aspectos, en un aprendizaje que trasciende el ámbito escolar para proyectarse en la vida de los estudiantes, en un "aprender a aprender". A partir de estos conceptos, es posible afirmar que la metacognición es un camino viable para lograr un desarrollo más pleno de la autonomía de los educandos, reflejándose este, entre otros aspectos, en un aprendizaje que trasciende el ámbito escolar para proyectarse su propio proyecto de vida, en un "aprender a aprender." A fin de potenciar el desarrollo de la metacognición, es necesario formar alumnos más conscientes y autónomos en sus aprendizajes sin olvidar el aspecto motivacional y el contexto apropiado en el desarrollo de las estrategias de aprendizaje.

4.1.1.6 Educación en Matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje. (Silva, 2006)

En este artículo se analizan con un enfoque metacognitivo, los procesos internos del sujeto que aprende, destacando el papel activo-participativo y responsable del mismo en su propio proceso de aprendizaje, particularmente en el área denominada "Educación Matemática".

La perspectiva cognitiva estudia las operaciones, procesos o estrategias que realiza el sujeto cuando aprende, es decir, cuando adquiere, organiza, elabora y recupera conocimientos, mirado desde una perspectiva de la información.

Como aporte para la investigación, se observan y registran algunos aspectos del aprendizaje de las matemáticas que fueron analizados desde una perspectiva interpretativa, entre ellos: resolución de problemas; razonamiento; comunicación; conceptos matemáticos; procedimientos; y actitudes; además de las prácticas metacognitivas que el profesor de nivel básico promueve en sus clases ordinarias de la asignatura Matemática.

4.1.1.7 Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. (Martí, 1995)

El estudio aborda los diferentes significados que ha ido tomando el término de «metacognición» desde los inicios de la investigación metacognitiva, señalando las cuestiones esenciales que desde ella se plantean: relación cognición - metacognición, el estatuto de las conductas metacognitivas, relación conocimientos metacognitivos - procesos reguladores, y el acceso a la conciencia de las conductas metacognitivas. Así mismo, se exponen aspectos fundamentales de los tres marcos teóricos que más han influido en la investigación metacognitiva (procesamiento de la información, teoría de Piaget y teoría de Vygotsky). Finalmente, se presentan, las líneas directrices de la problemática metacognitiva desde una visión constructivista del desarrollo y del aprendizaje.

Como aporte a la investigación, clarifica el concepto de metacognición, mostrando sus diversas acepciones, sus principales fundamentos teóricos y la pertinencia de su estudio para la comprensión del desarrollo y del aprendizaje. Por último, concluye el estudio, que la teoría e investigación sobre metacognición está aportando un renovado interés sobre cuestiones esenciales del desarrollo y del aprendizaje: la importancia de la toma de conciencia como mecanismo de cambio en el desarrollo y como elemento esencial de muchos aprendizajes, la necesidad de tomar en cuenta mecanismos auto-reguladores para explicar el desarrollo cognitivo y la gestión eficaz de nuevos aprendizajes, la importancia de la regulación ejercida por las otras personas para dar cuenta del aspecto social y guiado del desarrollo y del aprendizaje.

Muchas de estas cuestiones que permanecían implícitas en los modelos del procesamiento de la información, en la teoría piagetiana y en los postulados vygotskianos, han sido revalorizadas y reelaboradas desde que Flavell y otros teóricos preocupados por las deficiencias predominantes en el aprendizaje de muchos sujetos, definieran el campo de la investigación metacognitiva.

4.1.1.8 La influencia de las estrategias y la motivación en la resolución de problemas: Implicaciones para la enseñanza. (Solaz, San José & Gómez, 2011)

En esta investigación, se analiza el papel de las estrategias y la motivación de los estudiantes en la resolución de problemas mediante una revisión bibliográfica que cubre diferentes áreas de conocimiento. Se distinguen dos tipos de estrategias: las cognitivas y meta-cognitivas, haciendo énfasis en estas últimas dada su relevancia en el aprendizaje. Se destaca,

asimismo, la influencia de la motivación en la resolución exitosa de problemas, y se extraen las principales consecuencias didácticas, a partir de la sistematización y análisis de toda la información que se ha publicado al respecto.

Finalmente se concluyó, que es necesario impregnar de componentes motivacionales todo el proceso de enseñanza de la resolución de problemas. El diseño instruccional debe recoger procedimientos que permitan mejorar las ideas de los estudiantes sobre su autoeficacia y sobre el valor de las tareas que están realizando.

El contexto en el que se desarrolla el aprendizaje ha de promover una orientación hacia objetivos donde siempre se destaque la importancia de implicarse en el trabajo que se propone y los beneficios que trae. En este contexto es fundamental el trabajo colaborativo en grupos. El modelo de aprendizaje ICML (Interactive Compensatory Model of Learning) propuesto por Brooks y Shell, recoge en buena medida estas orientaciones. Su modelo se construye a partir de cinco pilares fundamentales: destrezas cognitivas, organización de una base de conocimiento, estrategias, metacognición y motivación.

4.1.1.9 Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Evidencias en la resolución de problemas matemáticos. (García, Cueli, Rodríguez, Krawec, & González, 2015)

Considerando que el enfoque de aprendizaje y las estrategias metacognitivas son importantes condicionantes en la resolución de problemas matemáticos, en tanto dirigen al

estudiante al éxito en la ejecución de estas tareas, la investigación se enfocó en analizar las diferencias en el conocimiento y habilidades metacognitivas de 524 estudiantes de quinto y sexto de primaria clasificados en tres grupos en función del nivel de uso del enfoque profundo (241 = bajo; 152 = medio; 131 = alto). Además, evaluó el conocimiento metacognitivo mediante el cuestionario de conocimiento de estrategias de aprendizaje (CEA), el cual constituye un valioso aporte para la presente investigación; y las habilidades metacognitivas con medidas del proceso (Triple Tarea) durante la resolución de dos problemas matemáticos. Los resultados del estudio reflejaron diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento metacognitivo y, en las habilidades metacognitivas en la segunda tarea con un bajo tamaño del efecto.

4.1.1.10 Las habilidades metacognitivas en los estudiantes de la Universidad Pedagógica de Durango. (Ceniceros & Gutiérrez, 2009)

El estudio se orientó a la identificación y análisis de las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes de licenciatura y maestría de la Universidad Pedagógica de Durango. Para su conformación y sustento epistemológico se revisó la teoría cognitiva pertinente (Piaget, Vygotsky y las aportaciones de la Gestalt), así como los planteamientos que acerca de la metacognición desarrollaron entre otros Tulving, Madigan y Flavell. Igualmente se llevó a cabo una extensa revisión de referentes micro-teóricos que permitieron plantear una serie de supuestos empíricos y definir la ruta metodológica.

Como aporte a la investigación, se considera fundamental el conocimiento de los instrumentos de recolección de información aplicados en el estudio, específicamente las Escalas

de Estrategias del Aprendizaje referidas a la Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo al Procesamiento de la Información (ACRA) de los autores José María Sánchez y Sagrario Gallego Rico.

En el estudio cuantitativo de tipo descriptivo no experimental, se utilizó la encuesta estructurada en escala Likert que arrojó una confiabilidad de .96 (Alpha de Cronbach), la cual se aplicó de forma transeccional en relación con el tiempo en que se recolectó la información, es decir, que el instrumento se aplicó a la población por única vez, y consta de dos partes, la primera contiene datos de identificación del participante (género, edad y nivel de estudios) y la segunda se conforma por 20 incisos que corresponden a las dos dimensiones de la metacognición: autoconocimiento y autoregulación.

La investigación, permitió confirmar lo planteado por la teoría revisada, en especial al establecer que las edades de los alumnos están directamente relacionadas con el nivel de conciencia que manifiestan en lo referido a sus propios procesos de desarrollo. Los estudiantes de la UPD evidenciaron a través del cuestionario respondido, que el uso de los diferentes recursos metacognitivos es sistemático, consciente y tendente a apoyar su aprendizaje. Lo que resta es analizar la pertinencia de poner a disposición de los estudiantes, estrategias que les permitan enriquecer sus herramientas cognitivas y metacognitivas para así, favorecer su desarrollo intelectual.

4.1.1.11 Prácticas metacognitivas que el profesor de nivel básico promueve en sus clases ordinarias de Matemáticas, un marco interpretativo (Rigo, Páez, & Gómez, 2010)

En esta investigación se exploraron las prácticas metacognitivas que el profesor de nivel básico fomenta en sus clases de Matemáticas en el análisis de dos clases enmarcadas en dos culturas escolares distintas México y España, y resulta de gran relevancia para el presente estudio, porque en ella se destacan los espacios que el docente posibilita a los estudiantes para hacer sus propias reflexiones frente a todo aquello que realiza, promoviendo un proceso metacognitivo posible en las aulas del mundo de hoy, desde el análisis de situaciones matemáticas. Los educandos hacen sus reflexiones, argumentan las estrategias utilizadas para autorregular sus respuestas.

La investigación que fue ubicada en el marco interpretativo como herramienta útil en el proceso de las prácticas metacognitivas que el profesor promueve en sus clases, utilizó observación no participante. El análisis de las dos clases, enmarcadas en dos culturas escolares distintas deja ver algunas características del instrumento, como su flexibilidad, pertinencia y alcance, así como su posible consistencia.

También, se observan dos proyectos de enseñanza distintos; uno de ellos tiende hacia los procesos sintácticos y el otro se focaliza en los procesos semánticos de los cuales se desprenden dos estilos de promoción de prácticas metacognitivas en el aula. No siempre los profesores son conscientes del valor de los aportes de sus estudiantes y no son aprovechados suficientemente para los fines de sus aprendizajes. El marco interpretativo que aquí se propone ha dado la

posibilidad de distinguir las actividades concretas, las cognitivas y meta-cognitivas que surgen en una clase de matemáticas, en condiciones naturales.

4.1.1.12 El protocolo oral como vía para la indagación del conocimiento metacognitivo: análisis de experiencias de investigación. (Torrealba & Rosales, 2008)

En este estudio se analizaron cualitativamente las características de los protocolos orales como técnica de investigación metacognitiva, a partir de cinco trabajos de investigación tanto nacionales como internacionales publicados en revistas arbitradas, en los cuales se utilizaron dichos protocolos, y se contrastaron sus resultados con las contribuciones de investigaciones previas sobre esta temática.

Una vez analizadas varias publicaciones sobre el tema, este estudio de tipo descriptivo pretendió alcanzar una idea de cómo sus autores operacionalizaron la técnica de Protocolos Orales en cada una de sus investigaciones, analizando en especial las formas en que esta se utilizó pero sin evaluarlas, llegando a concluir que dicha técnica ha sido usada en un amplio rango de áreas en diferentes niveles educativos y, que su éxito, depende en gran medida del conocimiento que se posea sobre las debilidades en su alcance y se sigan los pasos para llevarla a cabo tanto en el proceso de recolección de información como en el de procesamiento de los datos. Como aporte los autores sugirieron una serie de categorías e instrucciones para la indagación metacognitiva usando Protocolos Orales en áreas de la educación.

4.1.2 Contexto Nacional

4.1.2.1 Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas (Klimenko, 2009)

El artículo plantea una reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela contemporánea, cuya prioridad consiste en el fomento de un aprendizaje autónomo, autorregulado y continuado, que permita orientarse en la gran cantidad de la información disponible, convirtiéndola en conocimiento. La explicitación y aplicación de las estrategias cognitivas y metacognitivas permite a los estudiantes adquirir herramientas necesarias para el fomento del aprendizaje autónomo. El papel del profesor para apoyar este proceso es el de mediador y orientador.

Es valiosa la información para el estudio que se realiza, en tanto constituye una mirada al aprendizaje como un proceso de solución reflexiva de problemas, donde se permite no solo poner a prueba la presencia de las habilidades requeridas en los alumnos, sino también, y lo más importante, llevarlos a la toma de conciencia sobre la necesidad de estas habilidades en el proceso de estudio y en la vida en general; además, favorece la creación de condiciones propicias para el surgimiento de la motivación hacia la adquisición de estas habilidades.

Partiendo de la observación de las diversas estrategias que se utilizan en el momento de desarrollar actividades pedagógicas y teniendo en cuenta la importancia que tiene la apropiación del propio conocimiento, resulta viable tratar de comprender como se da el conocimiento

metacognitivo en los estudiantes de Básica Primaria. Para el manejo metacognitivo del propio aprendizaje es necesario desarrollar un saber de un nivel superior: un saber sobre el hacer. Esto permite al sujeto aprender a planificar, administrar y regular su propio aprendizaje y los procesos de solución de problemas, mediante la elección, utilización, modificación y evaluación de las estrategias cognitivas apropiadas.

Desarrollar este saber sobre el propio proceso cognitivo y/o conocimiento disponible significa un proceso de comprensión sobre cómo, por qué y cuándo se utilizan distintas estrategias cognitivas. Esta comprensión, a su vez, permite desarrollar las estrategias metacognitivas que posibilitan regular y dirigir el proceso cognitivo.

El objetivo de la investigación debe estar mediado por las actividades de estudio que impliquen una constante utilización de estrategias cognitivas y metacognitivas; de lo cual se infiere la importancia de formar docentes mediadores, conscientes a su vez de su papel mediador y dispuestos a crear estrategias mediacionales dirigidas a orientar la actividad de los estudiantes, de tal forma que estos logren desarrollar una adecuada autoconciencia, un autocontrol voluntario, una direccionalidad constante y la apropiación de estrategias metacognitivas necesarias para orientar los procesos cognitivos propios.

4.1.2.2 Conocimiento metacognitivo y autoregulación: una lectura cualitativa del funcionamiento de los estudiantes universitarios en la producción de textos.

(Escorcia, 2010) La investigación parte de la problemática mundial de deserción de los estudiantes universitarios y analiza en particular sus competencias metacognitivas en el campo de la redacción. Las variables de interés (conocimientos metacognitivos y las estrategias de autorregulación) son analizadas con base en la noción de metacognición propuesta por Flavell (1992) y en el enfoque socio-cognitivo de los procesos de autorregulación.

Como aporte a la investigación, se destacan los instrumentos de recolección de los datos, en especial las entrevistas debido a que obedecen a la técnica de explicitación desarrollada por Vermersch (1994), cuyo objetivo es llevar al individuo a describir el desarrollo de sus acciones tal como sucedieron en una tarea específica.

En el estudio de tipo cualitativo, en la que se aplicaron entrevistas de explicitación, se pidió a una muestra de 12 estudiantes de primer año de educación superior evocar las operaciones realizadas con las sensaciones y emociones asociadas a dicha vivencia. Los resultados se analizaron mediante el establecimiento de categorías, la codificación y la cuantificación, para finalmente concluir que: a pesar de poseer informaciones pertinentes para la tarea, los estudiantes no dan cuenta de estrategias para ir más allá de la modalidad descriptiva del discurso teniendo en cuenta las expectativas del destinatario. Sus procesos de redacción son centrados en la transcripción de ideas con poco control consciente de la planeación y de revisión de los textos.

4.1.2.3 Regulación metacognitiva y composición escrita: su relación con la calidad de educación en la Educación Básica Primaria (Hurtado, 2013)

Esta investigación se realizó en una escuela pública de la ciudad de Medellín, con un grupo de niños y niñas de quinto grado de Básica Primaria, con el propósito de experimentar un conjunto de estrategias didácticas encaminadas a promover la regulación metacognitiva en el proceso de composición escrita. Hoy se sabe que a mayor grado de conciencia sobre los procesos de aprendizaje, mejor es la calidad de los mismos.

La investigación muestra una propuesta de intervención didáctica que es muy interesante para el proyecto investigativo. En ella se permite que los estudiantes accedan a niveles cada vez más profundos de conciencia sobre el proceso de producción textual, o sea, a tener un mayor grado de actividad metacognitiva. Al avanzar la propuesta, los alumnos se comportaban con más reflexión y cuidado en todo lo referente al proceso de escritura. Esto motiva a seguir indagando sobre el valor que tiene el conocimiento metacognitivo para transformar prácticas de enseñanza, convirtiendo el aprendizaje en una agradable experiencia.

La investigación permitió concluir: desde el punto de vista estadístico, dado el tamaño de la muestra, no se observó una estrecha relación entre la actividad metacognitiva y la calidad de la composición escrita en los estudiantes. Desde una perspectiva cualitativa, la confrontación pautada como estrategia de intervención didáctica, es un buen instrumento para aumentar y dinamizar la actividad metacognitiva y mejorar la calidad de la producción textual.

4.1.2.4 Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las Matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Escuela Normal Superior Pasto, en el marco de una escuela inclusiva (Cabrera, Goyes, Bolaños, Rosero & Medina, 2014)

El objetivo del estudio se centró en determinar la eficacia de una didáctica basada en problemas tomados de la vida diaria mediada por juegos que hacen parte de la cultura de la región para despertar el interés de los estudiantes y permitir que se conviertan en protagonistas de su propio aprendizaje, disfrutando las situaciones que el maestro le ofrece para transferir los conceptos matemáticos a situaciones reales de la vida diaria.

El aporte de esta investigación se centró en reafirmar la importancia de comprender como aprenden los estudiantes y como se pueden generar nuevas estrategias flexibles y acordes a intereses y necesidades encontradas en las aulas de clase, con el propósito de potenciar habilidades, destrezas y actitudes para que sean capaces de apropiarse del mundo y transferir su propia realidad social. Con la implementación de nuevas didácticas se intenta hacer un llamado a la reflexión sobre los actuales enfoques metodológicos y romper con los paradigmas establecidos que apuntan al conocimiento disciplinar dejando a un lado la parte humana y de convivencia social.

Del estudio, se pudo concluir que la intervención de la didáctica en la población sujeto de estudio, generó cambios positivos representados en porcentajes significativos en las dimensiones

de planificación, supervisión y evaluación, de esta manera se da respuesta a la pregunta problema planteada en cuanto se hace evidente que la implementación de la propuesta favoreció el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Una didáctica pensada desde la lúdica presenta grandes beneficios, más aún si esta característica innata, de las niñas y niños se aprovecha enlazada con un elemento cultural como son los juegos autóctonos y tradicionales, con los resultados de esta investigación se afirma que el juego tradicional garantiza el desarrollo emocional, personal, social, cultural y cognitivo de los sujetos beneficiados con la propuesta.

4.1.3 Contexto local

4.1.3.1 Procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos.

(Buitrago & García, 2012)

En su estudio indagan sobre la existencia y la forma en que se dan procesos de regulación metacognitiva en los estudiantes al momento de resolver problemas en Matemáticas e identifican acciones de planeación, control y evaluación al desarrollar las situaciones matemáticas como indicadores de pensamiento. Del estudio se concluyó que el desempeño de los estudiantes en Matemáticas tiene un impacto directo sobre las acciones metacognitivas que realizan. Las acciones de planeación son más frecuentes en los estudiantes con mayor dificultad en el área, dado que requieren mayor detenimiento en la identificación del problema; mientras que las

acciones de control o monitoreo están más definidas y optimizadas en los estudiantes con mejor desempeño.

Este estudio es importante para la investigación, ya que el análisis de resultados parte desde el conocimiento metacognitivo, dado que emergió la relación entre este componente y la planeación como acción de regulación. Más específicamente se analizó el conocimiento sobre la estrategia y la tarea, usados por los estudiantes. Quienes se remiten a sus estructuras cognitivas para recuperar los conocimientos matemáticos que poseen y que les serán útiles para dar solución a los problemas planteados. Las acciones de verificación y replanteamiento de la estrategia generaron un impacto positivo sobre la resolución de problemas matemáticos, demostrando una vez más la importancia de potenciar la meta-cognición para orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje.

4.1.3.2 Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria (Quintero, 2014)

La investigación indaga las causas, errores, dificultades u obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas, implementando estrategias metacognitivas que incentiven a los estudiantes a apropiarse de su conocimiento y a potenciarlo, descubriendo bajo sus propias vivencias las carencias y debilidades que desfavorecen en buen progreso en el estudio matemático, buscando que sean ellos, quienes reflexionen críticamente sobre sus prácticas y puedan detectar de forma autónoma sus errores y posibilidades de mejorar en el proceso. Su aporte para la investigación es valioso en el marco teórico, donde se retoma el conocimiento metacognitivo en sus tres

categorías, abriendo paso más que al conocimiento, a una reflexión sobre lo cognitivo, Silva (2006), destacando tres dimensiones:

1. Conocimientos relativos a personas: mediante ellos se adquiere conciencia de sus propias habilidades y carencias en relación con la tarea o el objetivo propuesto.

2. Conocimientos relativos a exigencias de las tareas: incluyen el conocimiento sobre la naturaleza de la tarea así como del tipo de demandas que se pueden procesar, siendo capaz de brindar información acerca de los aspectos que más interesan o que más fácilmente se aprenden cuando se asume una tarea cualquiera.

3. Conocimientos relativos a estrategias empleadas para resolver tareas: constituyen el conocimiento y empleabilidad del individuo acerca de las estrategias que le permiten ser más productivo y eficaz en una determinada situación de aprendizaje.

A lo largo del estudio y conceptualización de la metacognición, se identificaron aspectos importantes para la presente investigación tales como: la toma de conciencia por parte de los individuos (conciencia metacognitiva), sobre sus propios procesos de pensamiento y conocimiento (el conocimiento metacognitivo) y sobre las formas de cualificarlos y delimitarlos (el control metacognitivo).

4.1.3.3 Procesos meta-afectivos en el aprendizaje de las Matemáticas (Serrano, 2011)

La investigación se orienta a conocer los aspectos afectivos presentes en el aprendizaje de las Matemáticas y como estos interactúan con los procesos cognitivos, identificando las emociones que experimenta el sujeto durante el desarrollo de una actividad; pero no solo identificarlas sino conocer que originan dichas emociones y las creencias que tiene el estudiante acerca de las Matemáticas en su contexto escolar, ya que las creencias pertenecen a los conocimientos subjetivos que posee el ser humano y contienen una gran carga emocional.

Las creencias que fueron indagadas en los sujetos que participaron en la investigación, se clasificaron por categorías, así: creencias de sí mismo, creencias acerca de la Matemática en su contexto escolar, creencias acerca de los profesores y su interacción en el aula y las reacciones emocionales experimentadas en su experiencia escolar y las explicaciones que le da el estudiante al éxito o fracaso en las Matemáticas.

La tesis representa un aporte para el presente estudio, al resaltar reacciones afectivas que dificultan el aprendizaje de las Matemáticas, siendo la afectividad una de las categorías importantes que según algunos de los autores citados por Serrano (2011), guarda una relación positiva con la metacognición y el aprendizaje para mejorar el proceso académico en las Matemáticas. Entre ellos se destacan: Gómez (2005), quien afirma que uno de los retos de la didáctica de la Matemática es establecer la relación entre los aspectos afectivos, meta-afectivos y cognitivos, en tanto comprendiendo la importancia de estos aspectos y su influencia en los procesos de enseñanza aprendizaje, se puede lograr que el estudiante modifique sus creencias

negativas acerca de la actividad Matemática y sea consciente de sus estados de ánimo y reacciones emocionales frente a determinada actividad. De esta manera se construirá conocimiento y habrá mayor comprensión de la actividad Matemática por parte de los estudiantes.

Carvallo (2001), señala que las estrategias metacognitivas influyen en la afectividad del sujeto y denomina “metacognición afectiva” la capacidad de la persona de pensar lo que siente que piensa. Esta capacidad le permite tener conciencia y control de su afectividad.

4.2 Marco Teórico

El constructo teórico que sustenta la presente investigación se centra en tres tópicos relevantes a saber: el primero, aborda aspectos fundamentales de la metacognición tales como: aproximación histórica, conceptualización, componentes de la metacognición, y modalidades o categorías del conocimiento metacognitivo. En el segundo, se contextualiza la importancia de enseñar a pensar desde la escuela, y en el tercero el conocimiento metacognitivo en el marco de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

4.2.1 Aspectos fundamentales de la metacognición

4.2.1.1 Aproximación Histórica

Según información académica de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez - UNESR (2012), las primeras investigaciones acerca del conocimiento metacognoscitivo se enfocaron en la metamemoria o conocimiento de cómo funciona la memoria; los estudios pioneros en dicho sentido realizados por los precursores Tulving & Madigan (1969), quienes resaltaron la capacidad del ser humano de examinar sus propios procesos memorísticos, es decir, que las personas poseen conocimientos y creencias acerca de ellos, terminaron por concluir que existe una relación sustancial entre el funcionamiento de la memoria y el conocimiento que las personas tienen de sus procesos memorísticos.

Partiendo de los estudios pioneros, Flavell en 1970 inició la investigación de lo que los niños conocen acerca de su propia memoria y en 1971 acuñó el término meta-memoria, del cual se derivaron otros vocablos como meta-comprensión y, finalmente, el neologismo metacognición referido especialmente al proceso siguiente a la cognición, producto de la ciencia psicológica contemporánea en especial de orientación cognoscitiva. A Flavell, se le atribuye la aplicación de la metacognición como pensar sobre el pensamiento.

También, se desarrollaron otros trabajos centrados en conocer los problemas que se presentan al generalizar y transferir los conocimientos aprendidos, y en analizar “la capacidad del ser humano para supervisar su propio funcionamiento intelectual, generando una vertiente de

trabajo que se constituiría en una de las dimensiones más importantes de la metacognición denominada conocimiento acerca de la cognición” (UNESR, 2012, p.2).

Otros enfoques que subyacen en el origen de las dimensiones de la metacognición tal y como se le conoce en la actualidad, se centraron en investigar “la problemática planteada por las limitaciones que exhiben las personas para generalizar o transferir lo que han aprendido, a otras situaciones distintas de aquellas en las que se ha producido el aprendizaje” (UNESR, 2012, p.2) Los estudios en este campo recurrían al planteamiento de situaciones que propiciaran el mejoramiento de la memoria y las habilidades de aprendizaje de quienes participaban en los experimentos.

Los resultados de estos estudios permitieron analizar, que aunque los sujetos al estar bajo el control de los investigadores evidenciaban un mejoramiento en su ejecución, no mostraban capacidad para aplicar los conocimientos o estrategias de memorización adquiridas en el experimento, a nuevas situaciones cuando tenían que asumir su propio proceso de aprendizaje; de lo cual, se formuló como hipótesis que “el uso de los recursos cognitivos propios no es espontáneo, sino que, cuando se tiene la necesidad de enfrentar tareas o problemas concretos es necesario activarlo, a fin de seleccionar la estrategia más pertinente en cada situación” (UNESR, 2012, p.3).

Para probar lo formulado, se incorporó a las investigaciones la enseñanza puntual de métodos de auto-regulación con el fin de que los sujetos sometidos a experimentos monitorearan y supervisaran la utilización de sus propios recursos cognitivos, dando origen a una nueva

dimensión metacognitiva concebida como control de la cognición. Los estudios anteriormente referenciados, permitieron confirmar la capacidad del ser humano para “someter a estudio y análisis los procesos que él mismo usa para conocer, aprender y resolver problemas, es decir, puede tener conocimiento sobre sus propios procesos cognoscitivos y, además, controlar y regular el uso de estos procesos” (UNESR, 2012, p.3).

Estas tres vertientes, que caracterizan el devenir histórico de los estudios en torno a la metacognición, han coincidido en sus apreciaciones y se han combinado y aplicado conjuntamente en un constructo teórico que aunque complejo abarca tres dimensiones: La primera está asociada a la conciencia o conocimiento “que las personas poseen acerca de su propia cognición como aprendices o solucionadores de problemas, de los recursos de los que ellos disponen, y de la estructura del conocimiento en los dominios en los cuales ellos trabajan” (Gutiérrez, 2005 p.26). La segunda está relacionada con la autorregulación, el monitoreo y la dinamización por parte de los educandos de sus propias destrezas cognitivas. Una tercera dimensión que transversa las anteriores es la habilidad para la reflexión no solo sobre su propio conocimiento sino sobre los procesos de manejo de ese conocimiento.

Según Gutiérrez (2005) las investigaciones realizadas por Brown constituyen otro aporte relevante al campo de la metacognición, en tanto aunque al igual que Flavell incorpora la actividad estratégica de las personas, difiere de este cuando plantea que las estrategias más que ser un componente del conocimiento cognitivo y metacognitivo, desempeñan un papel fundamental que se sitúa en un lugar central en la actividad cognitiva. En la actualidad, la investigación metacognitiva plantea un cambio de paradigma en las prácticas pedagógicas, que

conduzca a trascender el énfasis aún predominante en los resultados, para centrar la atención tanto en la comprensión de contenidos y en las estrategias para lograr comprender, como en los procesos desarrollados por los educandos, de tal forma que se pueda ejercer un control sobre ellos con fines de lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje de mayor calidad, y el desarrollo de competencias para su buen desempeño dentro y fuera del ámbito institucional.

4.2.1.2 Conceptualización

Según Torrealba & Ríos (2013) el concepto de metacognición fue originalmente ideado en el contexto de los estudios del desarrollo cognitivo (Brown, 1980; Flavell, 1985). Luego, se comenzó a utilizar en áreas como la lectura, la comprensión, la atención y la interacción social. (Brown, 1978; Flavell, 1979) incorporaron también el control sobre los procesos cognitivos, considerando la predicción, el monitoreo, la coordinación y el chequeo de la realidad. Más recientemente, Bransford, Brown & Cocking (2000) indican que la metacognición consiste en la habilidad para monitorear el nivel de entendimiento propio y decidir cuando éste no es adecuado.

Gutiérrez (2005) afirma que Jhon Flavell acuñó el concepto de metacognición para definir el conocimiento que las personas poseen acerca de los procesos y productos cognitivos, implicando el conocimiento de su propia actividad cognitiva y el control sobre la misma. La cognición propia debe ser interpretada como la conciencia que se tiene del funcionamiento de la forma de aprender y de las estrategias para favorecer la comprensión; y el control, como un proceso de planificación, manejo y evaluación de resultados de las actividades cognitivas.

Para Ríos (1990) “la metacognición es un constructo complejo referido al conocimiento que tiene un sujeto acerca de las estrategias (cognoscitivas) con las que cuenta para resolver un problema, y al control que ejerce sobre dichas estrategias para que la solución sea óptima” (p.44). La complejidad de la metacognición, sostiene Ríos, se debe a su requerimiento de conocimiento y control de estrategias cognoscitivas y, éstas a su vez, constituyen combinaciones de operaciones intelectuales que no son otra cosa que acciones cognoscitivas internas, mediante las cuales el sujeto organiza, manipula y transforma la información suministrada por el mundo exterior.

Para Yussen (citado por Pacheco, 2012) la metacognición es la actividad mental mediante la cual, otros estados o procesos mentales se constituyen en objeto de reflexión; además, la autora distingue cuatro posibles modelos y tratamientos teóricos sobre la metacognición: procesamiento de la información; el cognitivo-estructural; el cognitivo-conductual; y el psicométrico.

La metacognición se traduce en un conjunto de procesos realizados por las personas sobre su propia cognición entre ellos se destacan: La *metamemoria* se da por ejemplo, cuando la persona considera estrategias o mecanismos que le puedan ayudar a recordar; si se interesa en analizar si comprendió o no un mensaje recibido, está desarrollando un proceso de *meta-comprensión*; y, cuando considera aspectos o factores para lograr mayores niveles de concentración y menos distracciones, evidencia *meta-atención*. (Pacheco, 2012).

Sternberg & Detterman (citados por Martín, 2007), al repetir en 1.986 la experiencia realizada en 1921 en el contexto de un simposio que tuvo por objeto, buscar un consenso en la definición de la inteligencia, donde la mayoría de los especialistas participantes coincidieron en relacionarla con el *aprendizaje y la capacidad adaptativa*, solicitaron a veinticuatro expertos en el tema abordar nuevamente dicha tarea, obteniendo como resultado además de la prevalencia de los dos elementos ya identificados, la presencia de un tercer componente común a sus definiciones: *la metacognición*.

Este concepto está asociado “a los componentes cognitivos de orden superior, responsables de la gestión del resto de los recursos mentales. No obstante, puede decirse que tanto la capacidad de aprendizaje como los componentes ejecutivos están en el hombre al servicio de propósitos adaptativos” (Martí, 2012, p.18). Esta función es para muchos el núcleo de la inteligencia, el único elemento sobre el cual puede formularse una definición universal.

Según González (2009), “la actividad metacognitiva de una persona da indicios de su existencia, frente a la necesidad de efectuar una Tarea Intelectualmente Exigente, cuando dicha persona supervisa, monitorea, controla y regula, concurrentemente, su actividad cognitiva propia” (P.136), o cuando hace un análisis retrospectivo para apropiarse conscientemente de cuáles procedimientos realizó y que recursos utilizó para ejecutar una determinada tarea, descubriendo también las potencialidades que le permitieron desarrollarla con éxito o sus debilidades al respecto.

Se infiere por tanto, que existe una relación directa entre cognición y metacognición: “la cognición es el funcionamiento intelectual de la mente humana referida a recordar, comprender,

focalizar la atención y procesar la información” (Condemarín, 1995, p.94) y, “la metacognición es el conocimiento y la regulación de los propios procesos cognitivos al realizar una actividad determinada” (Álvarez & Bisquerra, 1996, p.153).

Para comprender la relación entre los conceptos anteriormente relacionados, es importante considerar la distinción que hace Flavell (citado en Mateos, 2001) entre las estrategias cognitivas y metacognitivas, cuando describe las primeras como aquellas que se emplean para incidir en el progreso de la actividad cognitiva hacia una meta (Ejemplo: relectura y toma de notas) y, las segundas, que se utilizan cuando cumplen la función de supervisar ese progreso (Ejemplo: el auto-cuestionamiento).

Para Correa, Castro & Lira (2002) la metacognición se pone en práctica cuando se supervisa en forma activa y se regulan procesos tales como: “tomar conciencia de que se tiene más dificultad en aprender algo, comprender que se debe verificar por segunda vez para aceptar un hecho, etc., todo ello en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan” (p.58); dichos procesos generalmente, son utilizados como mecanismos efectivos para alcanzar objetivos y metas concretas.

La metacognición, por tanto, resulta de gran utilidad para que los individuos tomen conciencia de sus fortalezas y debilidades en el funcionamiento intelectual e identifiquen sus errores o deficiencias en determinado campo del conocimiento y, por tanto, el mejoramiento de la metacognición podría implicar un mejoramiento significativo de su aprendizaje o ejecución. De ahí su amplia aplicación en el campo de la didáctica.

Desde las distintas perspectivas se identifican cuatro modalidades metacognitivas, que Allueva (2002) las describe de la siguiente forma: La meta-memoria, como el conocimiento que los individuos tienen sobre su propia memoria, es decir, la capacidad de recordar alguna cosa, de reconocer sus capacidades y limitaciones memorísticas, o controlar el olvido de episodios importantes. La meta-atención, que se traduce en el conocimiento del funcionamiento y variables que afectan la atención. Este conocimiento, se reconoce cuando las personas son capaces de identificar estrategias para centrar la atención, evitar la distracción, o controlar el grado de atención requerida en alguna actividad.

La meta-comprensión, es el conocimiento que una persona tiene sobre lo que se es capaz de comprender de una determinada materia o temática, de cómo hacerlo, de las deficiencias que posee en su comprensión y de cómo superarlas; pues es bien sabido en el ámbito educativo que muchos educandos leen y memorizan pero no comprenden lo leído y peor aún no saben que no entienden; de ahí, la importancia de promover en ellos el desarrollo de la meta-comprensión, para que sean conscientes de cuándo no entienden lo que leen o escuchan.

Finalmente, la modalidad meta-pensamiento como conocimiento del pensamiento, se debe orientar a enseñar cómo pensar en lugar de orientar la atención al qué pensar; reflexionar sobre los propios pensamientos, permite calificarlos y encontrar nuevas formas de resignificarlos, especialmente cuando se trata de repensar la realidad social.

4.2.1.3 Componentes de la metacognición

A lo largo de la historia, según Mateos (2001) los autores que han abordado el estudio de la metacognición, coinciden con Flavell cuando afirma que ésta involucra dos componentes fundamentales: auto-valorización, conciencia metacognitiva o conocimiento metacognitivo, y el control ejecutivo, regulación de la cognición o administración.

El conocimiento metacognitivo se refiere al conocimiento del individuo acerca de sus propios recursos cognitivos, de las demandas de la tarea y de las estrategias que se usan para llevar a cabo un trabajo cognitivo con efectividad, es decir que está integrado por tres componentes así: el componente declarativo está relacionado con el saber qué; “el control hace referencia a la habilidad para manipular, regular o controlar los recursos y estrategias cognitivas con la finalidad de asegurar la terminación exitosa de una tarea de aprendizaje o solución de problemas” (Correa et al. 2002, p.59), y el componente procedimental implica el saber cómo e incluye entre otras, las actividades de planeación, monitoreo, revisión y evaluación.

Para Flavell (1.993), el **conocimiento metacognitivo** referido a la capacidad que poseen los seres humanos de reflexionar sobre sus propios procesos cognitivos comprende: las características de los sujetos que aprenden; las particularidades de una tarea cognitiva; y el uso de estrategias para realizarla; **la regulación de la cognición**, implica el uso de estrategias tales como: planeación de nuestros movimientos; verificación de resultados; evaluación de la efectividad; validación y modificación de nuestras técnicas de aprendizaje.

En relación a la metacognición, Nickerson, Perkins & Smith, (citados por Allueva, 2002), consideran que el distintivo de la actividad inteligente es la capacidad del individuo para recuperar el conocimiento almacenado y usarlo de forma flexible, definiendo el conocimiento cognitivo, como aquel que tienen las personas sobre el conocimiento mismo y el saber, incluyendo el de las capacidades y limitaciones de sus propios procesos del pensamiento.

Las habilidades metacognitivas “son necesarias o útiles para la adquisición, empleo y control del conocimiento, y demás habilidades cognitivas incluyendo la capacidad de planificar y regular el uso eficaz de sus propios recursos cognitivos” (Brown, Scardamalia & Bereiter citados por Allueva, 2012, p.7); estas habilidades son fundamentales para la adquisición del conocimiento metacognitivo y la regulación de estrategias metacognitivas.

Según Allueva (2012), la planificación previa, parece ser un factor determinante en la obtención de resultados satisfactorios al realizar cualquier tarea o actividad; la verificación, es la capacidad de evaluar los conocimientos adquiridos, las aptitudes y limitaciones que se poseen para realizar una tarea concreta y, por tanto, de decidir si se continúa o se detiene su realización, para buscar estrategias más adecuadas que permitan terminarla. Las habilidades necesarias para el control y en muchas ocasiones para la comprensión, en tanto se suele requerir la identificación de lo que no se ha comprendido y de lo que se debe hacer para comprenderlo, ejerciendo a la vez control sobre el propio desempeño, son básicamente tres: el compromiso, las actitudes y la atención.

Para Mayor, Suengas & González (citados por González, 2009), la metacognición es un tipo particular de actividad humana que involucra variables referidas especialmente a sus componentes tales como: Actividad, sujeto y contexto. La actividad se da en tres momentos que conllevan a: interpretar los estímulos que se reciben, transformarlos y procesarlos para finalmente planificar y ejecutar las respuestas a los mismos.

La actividad metacognitiva requiere indispensablemente “el manejo de las variables de: tarea (definición y percepción de acciones requeridas), estrategias (curso de acción a seguir) y atención y esfuerzo (energía cognitiva invertida)” (Mayor, et al, citados por González, 2009, p.133).

La actividad por ser propia de sujetos con estructura y experiencia, también involucra factores que condicionan fuertemente dicha actividad (biológicas, socioculturales personales): El conocimiento previo que ha apropiado el individuo, “susceptible de ser aplicado en la tarea, y cuyas características condicionan necesariamente la actividad metacognitiva; las habilidades y destrezas del sujeto, así como sus disposiciones a actuar (a través de creencias, actitudes y estilos atribucionales); y la motivación” (Mayor et al. citados por González, 2009), en tanto la actividad de un sujeto siempre se enmarca en un contexto determinado que, de hecho, es un componente esencial de la actividad, definido propiamente por la interacción entre la actividad de un sujeto y sus diferentes ámbitos:

Un ámbito material, donde los estímulos externos se correlacionan con las variables (los estímulos del ambiente) en estrecha correlación con las variables de la tarea, influenciada

siempre por la percepción y el aprendizaje de la misma; La situación, que incluye la organización de los estímulos dependiendo del ambiente físico, social, espacial o temporal en el que se originen y de las relaciones con otras personas; el contexto sociocultural, donde media el lenguaje predominante en la comunidad a la que el individuo pertenece y en la cual confluyen distintas cosmovisiones, formas de pensar, actitudes, creencias, valores, estereotipos o resignificaciones colectivas de la realidad social.

La metacognición entonces, constituye un mecanismo viable para lograr un desarrollo más pleno de la autonomía de los estudiantes, y se evidencia entre otros aspectos en la capacidad de aprender a aprender, trascendiendo lo que se aprende en el contexto, para aplicar el conocimiento a casos concretos de la vida real. El interés de la presente investigación se centra en el conocimiento metacognitivo haciendo alusión al conocimiento del individuo acerca de sus propios recursos cognitivos, que implica ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de su manera de aprender y comprender. Al poder conocer la actividad cognitiva es posible ejercer un control sobre ella y permitir una mayor eficacia sobre los procesos que se llevan a cabo.

En efecto, el conocimiento metacognitivo en la práctica pedagógica es un elemento fundamental para hacer del aula, un espacio propicio donde los estudiantes se expresen de acuerdo a sus intereses, competencias y habilidades y, el docente, se proyecte como promotor no como ejecutor o protagonista principal del proceso educativo, convirtiéndose en el acompañante eficiente y mediador de un proceso dinámico e ideal de reconceptualización de la realidad social y construcción de nuevos significados. En suma, el conocimiento metacognitivo pertenece a un

nivel cognitivo superior que incluye la toma de conciencia del sujeto con relación a sus creencias y a la capacidad de evaluar o modificar dichas informaciones.

4.2.1.4 Modalidades o categorías del conocimiento metacognitivo

Según Flavell (1993) es posible distinguir tres tipos de saberes metacognitivos: conocimiento de sí mismo, de la tarea y de la estrategia. Sus aspectos fundamentales, se exponen a continuación:

1. Conocimiento de sí mismo: En esta categoría, se incluye todo lo que el sujeto debe saber acerca de sí mismo en relación a cómo aprende, los conocimientos referidos a sus habilidades y debilidades en un dominio determinado y también a cómo lo hacen otras personas; más, si se considera que es un conocimiento intersubjetivo que se desarrolla mediante la observación, permitiendo distinguir y comparar las características particulares de aquellos con los que se interactúa.

En síntesis, Flavell (1993) subdivide el conocimiento de sí mismo en tres categorías. La primera se refiere a lo que una persona sabe o cree sobre sus propias capacidades y deficiencias cognitivas. Es un saber intra-individual, que surge de la experiencia acumulada como actor cognitivo. La segunda implica las diferencias que un individuo es capaz de establecer entre sus propias capacidades y las de otros sujetos, es un saber interindividual. La tercera, hace alusión al conocimiento sobre las habilidades cognitivas que son comunes a todas las personas, es decir, del funcionamiento normal de la mente humana cuya importancia radica en la incidencia que tiene

para la vida cotidiana de las personas, en tanto facilita la interacción y comunicación entre ellas, es un saber universal.

2. Conocimiento de la tarea: Este tipo de saber, se refiere a las actividades cognitivas que se deben emplear para resolver un ejercicio determinado y está asociado a las demandas y requerimientos de la tarea, cuya realización está incidida además por el grado de dificultad o familiaridad que se tenga frente a esta. En este sentido, (Marti, 1995) plantea que estar consciente de que resulta más fácil recordar los contenidos más relevantes de un texto o historieta, en lugar de tratar de recordarlos al pie de la letra, es un ejemplo de conocimiento metacognitivo centrado en la tarea. Los conocimientos sobre la tarea ayudan entonces a elegir los procedimientos para su resolución, incidiendo además para que los educandos aprendan a trascender de la memorización a la comprensión de contenido.

3. Conocimiento de las estrategias: Se refiere al saber que debe tener un individuo sobre el conjunto de estrategias alternativas necesarias para el desarrollo de una tarea, la forma cómo se deben aplicar, las condiciones bajo las cuales cada una resultaría más efectiva y lo pertinentes que sean para lograr sus objetivos. Las estrategias son procedimientos que permiten intervenir en una u otra situación relacionando las tareas, y lograr los objetivos y metas, es decir, son herramientas resolutivas de tipo cognitivo o metacognitivo. La estrategia cognitiva tiene como función favorecer el logro del objetivo que se pretende alcanzar; la metacognitiva es de gran utilidad para identificar información que permita sopesar o ejercer control sobre el progreso logrado con ella.

En conclusión lo que define el tipo de estrategia es la finalidad. Por ejemplo, lectura y relectura son estrategias cognitivas; e interrogarse sobre un texto leído para corroborar si realmente se comprendió, constituye una estrategia metacognitiva encaminada a comprobar en qué medida ha alcanzado la meta. Auto-preguntarse, puede ser una estrategia de ambos tipos: cognitiva porque apunta a incrementar el conocimiento y, metacognitiva, si es utilizada para verificar cuánto se sabe sobre la información cuestionada.

En el campo educativo, la utilización de estrategias metacognitivas permitirá mejorar el desempeño de los estudiantes durante la producción de textos en el aula y fuera de ella. Para ello, es necesario inducirlos hacia la adquisición de mecanismos de autorregulación necesarios en las distintas tareas de escritura; “por ejemplo, analizar con profundidad textos sociales auténticos, desarmarlos y comprender su modo de producción, lo cual se realiza con la intención de imitar formas de escritura o de favorecer la producción cualificada de textos” (Hurtado, 2013, p.36). De esta manera, este modo, la escritura es un mecanismo válido para promover el desarrollo de habilidades metacognitivas desde la infancia.

Según Poggioli (citado por Anaya, 2009) se puede decir que un educando ha desarrollado la metacognición cuando posee conciencia de sus procesos (percepción, atención, comprensión, memoria), de sus estrategias cognoscitivas (ensayo, elaboración, organización, estudio), y cuando ha adquirido habilidades para ejercer control sobre ellos, es decir, que se ha apropiado de procesos de planificación, organización, revisión, supervisión y evaluación para finalmente modificarlos de acuerdo a los avances que va logrando en la fase de ejecución y a partir de los resultados de su aplicación.

Según López (citado por Mendoza, 2010), la cognición es el acto de conocer y como proceso de desarrollo humano, su comprensión ha sido abordada desde tres enfoques o perspectivas: la perspectiva psicométrica, que se orienta a medir los cambios cuantitativos de la inteligencia a lo largo del proceso de maduración de las personas; el enfoque piagetiano, centrado en la medición de cambios cualitativos en la forma de pensar del individuo durante las diferentes etapas de su desarrollo; y, el modelo de procesamiento de información, que examina los pasos, acciones y operaciones progresivas que se dan en la gente cuando recibe, percibe, recuerda, piensa y utiliza la información. Estas tres formas de analizar la cognición se integran interdisciplinariamente para explicar desde la psicología cognitiva y la ciencia cognitiva, procesos como: memoria, atención, percepción lenguaje, razonamiento y solución de problemas entre otros.

Según (Palacios et al 2012) la neurociencia distingue la **memoria** como un sistema que desempeña funciones de almacenamiento, codificación, recuperación y olvido de la información aprendida, “siendo el aprendizaje el proceso de adquisición de nueva información. La denominación de la memoria bajo la categoría de sistema, es dada por el almacenamiento en tanto elemento último (letztelemente)” (p.3), y la capacidad de recuperación voluntaria o involuntaria de información, que no se limita solo a recordarla.

Reategui (citado en Berner, Horta & Searle, 2010) señala que la atención “es un proceso discriminativo y complejo que acompaña todo el procesamiento cognitivo, además ser el responsable de filtrar información e ir asignando los recursos para permitir la adaptación interna del organismo en relación a las demandas externas” (p.4).

Tejero (citado por Berner et al. 2010) define la atención como el mecanismo cognitivo mediante el cual un individuo ejerce control voluntario sobre su propia actividad perceptiva, cognitiva y conductual, en tanto “activa/inhíbe y organiza las diferentes operaciones mentales requeridas para llegar a obtener el objetivo que pretende y cuya intervención es necesaria cuando y en la medida en que estas operaciones no pueden desarrollarse automáticamente” (p.4).

Berner, et al. (2010) afirman que la **atención** es la responsable de filtrar información recibida y asignar los recursos para permitir la adaptación interna del organismo en relación a las demandas externas, implicando varias características: concentración, amplitud, intensidad, estabilidad, control y oscilamiento, las cuales están referidas a temas como: la capacidad de atender a más de una tarea a la vez, la cantidad de atención que se presta a un objeto o la capacidad de mantener esta atención por un largo período de tiempo.

En términos generales, según Vargas (1994) la **percepción** es parte de la conciencia, en tanto proceso cognitivo que permite “el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos, tales como el aprendizaje, la memoria y la simbolización” (p.48).

Su carácter biocultural, se debe a que la percepción no solo depende de los estímulos físicos y sensaciones involucradas, sino de su selección y organización para satisfacer necesidades individuales y colectivas de los seres humanos, quienes optan por responder a estímulos que les son de utilidad, desechando otros indeseables en función de la sobrevivencia y

la convivencia social a través de la capacidad para la producción del pensamiento simbólico, que se conforma a partir de “estructuras culturales, ideológicas, sociales e históricas que orientan la manera como los grupos sociales se apropian del entorno. Así, las experiencias sensoriales se interpretan y adquieren significado moldeadas por pautas culturales e ideológicas específicas aprendidas desde la infancia” (Vargas, 1994, p.47).

En cuanto a los tipos de conocimiento, se distinguen dos categorías generales: el conocimiento declarativo (saber que) y el procedimental (saber cómo). Esta dualidad del conocimiento matemático fue planteada inicialmente por Ryle (1949) en la década de los 40, cuando estableció la diferencia entre ambas categorías y, posteriormente, se familiarizó entre los psicólogos cognitivos. Al respecto, Peronard y Velásquez (2.003), afirman que:

En relación al primer tipo de conocimiento, se mantuvo su carácter consciente y verbalizable, mientras que del segundo se señala su posible carácter subconsciente, automatizado o implícito. Esta distinción, apoyada por los estudios recientes acerca de los sistemas de memoria (Schacter y Tulving, 1994), ya había sido acogida por Flavell en 1984, aun cuando parece haberle dado un sentido más amplio al conocimiento procedimental, incorporando un aspecto del que posteriormente se derivaría el conocimiento que Paris, Wixon y Dikson (1983), rotularon como “conocimiento condicional”. En efecto, dichos autores definen esta tercera categoría al interior del metaconocimiento estratégico como “saber en qué” circunstancias conviene aplicar una determinada estrategia (saber cuándo y para qué)", mientras que Flavell (1985: 105), al dar un ejemplo de lo que él considera conocimiento procedimental, había señalado “your procedural knowledge of how and when to supplement that poor memory by the use of shopping lists”. (p. 94).

El conocimiento declarativo: incluye el conocimiento acerca de uno mismo como aprendiz y de los factores que influyen en la ejecución de tareas. “Es lo que el individuo es capaz de comunicar a través del lenguaje verbal. Por ejemplo, su capacidad para comunicar el

conocimiento sobre el proceso de composición y los componentes que determinan la legibilidad textual” (Hurtado, 2013, p.37).

El conocimiento procedimental: hace referencia al modo de realización de las tareas, cuyo conocimiento está representado generalmente por métodos heurísticos (estrategias de investigación sistemática para el análisis y transformación del problema). Por ejemplo, analizar cuidadosamente un problema, explicando qué es lo que se conoce y lo que se desconoce, subdividir el problema en sub-metas, visualizar el problema utilizando un diagrama o un dibujo...); y estrategias. Glaser & Chi (citados en Castejón et al. 2010), afirman que “los individuos que tienen un elevado conocimiento procedimental utilizan sus destrezas en forma automática, secuencian las estrategias más eficientemente y las utilizan cualitativamente de maneras diferentes” (p.65).

Así mismo, llegaron a comprobar mediante sus estudios experimentales, que existe una relación directa entre el conocimiento experimental y el declarativo, concluyendo que el educador debe cerciorarse si el aprendiz ha comprendido realmente lo que se va a trabajar mediante el conocimiento declarativo. Para lo cual, los procesos reflexivos de los estudiantes compartidos con sus compañeros y en colaboración de los docentes, pueden generar un conocimiento adecuadamente estructurado de lo que se pretende llevar a la práctica, permitiendo contrastar las ideas previamente concebidas.

El conocimiento condicional: se refiere al cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognitivas. Es conocer la utilidad de los procedimientos cognitivos, y permite a los educandos

seleccionar y asignar de manera más efectiva sus recursos y estrategias. En otras palabras, “alude a la capacidad de saber cuándo utilizar el conocimiento, según el contexto. Por ejemplo, cuando nos enfrentamos a una tarea de lectura de un texto expositivo, seleccionamos las estrategias más apropiadas para comprenderlo: resúmenes, mapas, notas, etc.” (Hurtado, 2013, p.38).

4.2.2 Importancia de enseñar a pensar desde la escuela

Desde hace algunos años se han puesto de moda las expresiones aprender a aprender y de enseñar a pensar, sobre todo en el contexto educativo, pero según Burón (1991), el desconcierto aparece cuando es necesario llevar los conocimientos a la práctica, en tanto se suele dar por hecho que los educandos asisten a las clases con fines de aprender, olvidando el papel fundamental que desempeña el aprender a aprender.

Enseñar a pensar en la escuela se ha convertido entonces en una necesidad prioritaria que conlleva a una reflexión por parte de los docentes, sobre qué metodologías y estrategias se pueden aplicar para lograr alumnos más estimulados y con mayores capacidades para aprender a aprender en cualquier área del conocimiento. De ahí, que una de las tareas sobre las cuales el docente debe tener mayor claridad para lograr el mejoramiento de sus métodos, es “el dominio de cómo se producen, no sólo el aprendizaje o la retención, sino la codificación y la posterior recuperación de la información en contextos diferentes” (Acedo, 2003, p.76).

Este proceso de reflexión debe derivar de la revisión de la literatura existente sobre la práctica educativa, a fin de enriquecer y potenciar el uso de estrategias orientadas a procesos

básicos de pensamiento y metacognición al interior de las aulas, para generar cambios importantes en los educandos que puedan incidir en el desarrollo de valores y significados para su buen desempeño en la vida social.

De hecho, la mediación se debe centrar en la creación de condiciones propicias para que el educando de manera individual, active sus esquemas de conocimiento frente a los requerimientos de la tarea a realizar; lo cual le permitirá construir nuevos esquemas, modificarlos, enriquecerlos o diversificarlos, es decir, convertirse en “un elemento activo y centro del proceso educativo para quien se estructuran los ambientes de aprendizaje permitiendo estilos de aprendizaje más libres, en especial la praxis de la estrategia cognoscitiva de aprender a aprender” (Zea, Atuesta & González, 2000, p.50). Por su parte, el docente asumirá su rol de facilitador, en tanto estimula, orienta y anima dicho proceso, de acuerdo con las características, necesidades e intereses de los alumnos en cada período evolutivo.

En los últimos veinte años se han realizado muchas investigaciones en psicología cognitiva, en las cuales los autores confluyen en que una de las áreas prioritarias actuales y futuras, es indiscutiblemente la intervención en estrategias metacognitivas y su impacto en el desarrollo cognitivo de los alumnos, en la transferencia y la perdurabilidad de sus efectos en el aprendizaje, ya que sobre ello el trabajo empírico ha sido mínimo. En este sentido, Barrera (2005) plantea que “los programas Aprender a Aprender y Técnicas de Estudio constituyen instrumentos básicos para comprender y procesar la información. Todo ello supone un entrenamiento sistemático de aspectos que desarrollen contenidos” (p.6), tales como los que integran la siguiente oferta educativa:

(a) Conceptuales: condicionantes físicos y psíquicos del estudio y el conocimiento de técnicas de estudio (subrayado, esquema, resumen y mapa conceptual). b) Procedimentales: organización y planificación de las tareas, con horarios de estudio coherentes, racionales y eficaces; la comprensión, y la exactitud (eficacia) lectora, etc. c) Actitudinales: motivación hacia el estudio para dotar de significación y funcionalidad al proceso de enseñanza y aprendizaje. (Barrena, 2.005, p.6).

Desde la óptica cognitiva se plantea qué quiere decir enseñar a aprender, a pensar, lo que presupone una transformación y, en qué circunstancias, se puede lograr una modificación de los esquemas que tienen los alumnos. “Así, se aportan sistemas nuevos de enseñar y de adecuación de esquemas a los procesos de aprendizaje, lo que representa un planteamiento de estrategias nuevas, el fomento de habilidades de pensamiento (resolución de problemas, procesos de análisis-síntesis...), etc.” (Tesouro, 2006, p.3). Se trata por tanto, que en lugar de memorizar una gran cantidad de información, el educando comprenda plenamente los conceptos y conocimientos recibidos en el aula y, lo más importante, sea capaz de aplicarlos a nuevos contextos o situaciones específicas.

Tesouro (2006), afirma que el principal objetivo cognitivo del aprendizaje escolar consiste en la adquisición de las cuatro categorías de habilidades: La primera, es la aplicación flexible de un conocimiento bien organizado, específico de un campo, el cual implica apropiación de conceptos, reglas, principios, fórmulas y algoritmos; la segunda son Métodos heurísticos que incluyen estrategias investigativas y sistemáticas útiles para analizar minuciosamente una problemática y encontrar la manera de transformarla, identificando qué se conoce o desconoce sobre ella y agrupar sus componentes mediante diagramas que permitan visualizar el problema en su totalidad.

La tercera, las habilidades metacognitivas, incluyen el saber que posee un individuo acerca del funcionamiento de su propia cognición; y las actividades de autocontrol y regulación de sus propios procesos cognitivos, las cuales lo llevan a realizar una planificación de la forma cómo enfrentará la resolución de problemas y a reflexionar sobre las acciones que desarrolla en sus procesos de aprendizaje y pensamiento. Por último, las estrategias de aprendizaje, que se traducen en las actividades que realiza el educando cuando se enfrenta a un proceso de aprendizaje con el propósito de desarrollar las habilidades incluidas en cualquiera de las categorías anteriormente descritas.

Infortunadamente, como lo afirma Tesouro (2006) la información disponible demuestra que en la educación escolar actual, los niños y jóvenes no adquieren las cuatro categorías de habilidades anteriormente especificadas, pues los educandos apenas logran adquirir un conjunto de conceptos básicos sobre diferentes temáticas, logrando solo un conocimiento mínimo acerca de ellas por cierto deficiente y superficial basado en la repetición, que no conduce al desarrollo de estrategias heurísticas y metacognitivas susceptibles de ser aplicadas y, a menudo, desarrollan creencias incorrectas sobre las actividades cognitivas.

Frente a esta problemática, que se ha agudizado en la actualidad, la función del educador no se debe limitar solo a transmitir conocimientos, sino a proveer al educando “sistemas de codificación de la información amplios y funcionales, para que posibiliten un aprendizaje inteligente, productivo y creativo, orientado la adaptación a la gran cantidad de peticiones del medio y a su variabilidad” (Tesouro, 2006, p.6).

Para ello, el docente debe crear un ambiente propicio para que los alumnos se vinculen afectivamente a las distintas asignaturas, decidiendo además qué habilidades quieren enseñar y cómo lo harán, considerando también las características de los educandos, las áreas de conocimiento a través de las cuales se trabajará y el procedimiento que se utilizará, etc.; es decir, las características del contexto de enseñanza-aprendizaje donde se desarrollará el proceso de enseñarles a pensar, lo cual implica una planeación programada en tanto el uso de estrategias eficaces al interior del aula, constituye en sí “el resultado del desarrollo metacognitivo, que exige un estilo de instruir y preguntar, que tiene que prolongarse a lo largo de todo el curso para que las estrategias enseñadas lleguen a utilizarse automáticamente y se conviertan en una habilidad estable” (Tesouro, 2006, p.6).

En síntesis, la importancia de enseñar en las escuelas estrategias de aprendizaje, radica en que si se logra optimizar el rendimiento intelectual enseñando habilidades de pensamiento, también se obtendrán mejores resultados en otros aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, la promoción de dichas habilidades debe realizarse en un período de tiempo suficiente y en múltiples y variadas situaciones de resolución de problemas con el fin de asegurar la transferencia y la aplicabilidad de los aprendizajes.

En particular enseñar a aprender en contextos matemáticos, reviste gran importancia si se considera que la enseñanza de las matemáticas al interior del aula constituye uno de los espacios educativos más propicios para promover en los educandos el desarrollo de habilidades del pensamiento que les serán de gran utilidad para lograr la comprensión de las demás asignaturas, en tanto según el Ministerio de Educación Nacional, 1.996 además de estar relacionadas “con el

desarrollo del pensamiento racional (razonamiento lógico, abstracción, rigor y precisión)” (p. 11), su dominio se ha tornado esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, representando a la vez una contribución significativa aunque poco reconocida a la formación de ciudadanos responsables, autónomos, y capaces de participar en las decisiones sociales y políticas que les competen.

Para lograr dichos propósitos, se requiere entonces de un modelo pedagógico que trascienda la práctica tradicional del aula y de la escuela actual, hacia una praxis de aula pensante, la cual como micro entorno en donde más que los resultados inmediatos se privilegian los aprendizajes, debe estar orientada a promover en los educandos un desarrollo multifacético de sus capacidades intelectuales centrado en el aprender a pensar y en la autodirección de su aprendizaje. No obstante, “como no se plantea un currículo que trabaje las habilidades mentales por separado de los contenidos, ellas se ejercitarán en el marco de los saberes elaborados por las matemáticas y demás ciencias, potenciando los buenos hábitos y actitudes hacia el autoaprendizaje” (Doménech, 1.996, p, 2).

En este sentido, la mediación como constante histórica del pensamiento educativo que en la actualidad ha recobrado especial importancia en la formación de estudiantes autónomos y responsables de su autoaprendizaje, desempeña un papel fundamental en los procesos de enseñanza de las matemática en tanto el educador como mediador puede crear ambientes educativos propicios para potenciar el trabajo cooperativo y los aprendizajes significativos.

Según Thisman Perkins, y Jay (1.997), los procesos de mediación tales como modelación, explicación, interacción y retroalimentación, serán las cuatro fuerzas culturales en un aula pensante de matemáticas, ya que son de gran utilidad para ilustrar o ejemplificar, explicar aspectos relevantes del conocimiento, promover la interacción entre los integrantes del grupo o retroalimentar proporcionando información evaluativa, es decir, que las matemáticas asumidas epistemológicamente como dialécticas se deben convertir en un pretexto y entorno para el trabajo estratégico del mediador y del mediado (docente-educando). De esta manera, el aprendizaje se debe entender como:

Un proceso activo de pensamiento, mediado socialmente y elaborado en contextos determinados. Para este aprendizaje, es perentoria la interacción del aprendiente con el medio social donde recibirá aportes de sus pares, docentes, familiares y amigos pertenecientes a distintos grupos sociales, poniendo en ejecución estrategias cognitivas y metacognitivas, procesos que se aprenden integrados a un contenido. (Thisman Perkins, y Jay, 1.997, p. 14).

Así, la sociedad actual como macro entorno requiere la construcción de una cultura de pensamiento que motive, potencie y transforme las habilidades de pensamiento, con el fin de formar ciudadanos autónomos. El traslado de esta cultura al aula, implica según Doménech (1.996) la confluencia de varias fuerzas (lenguaje, expectativas, valores y hábitos) que al dinamizarse conjuntamente develan y refuerzan la retroalimentación del pensamiento humano en contextos educativos, conllevando a que tanto el mediador como los educandos desarrollen su creatividad e imaginación y adquieran habilidades para la reflexión, verificación e investigación de saberes.

En cuanto a las estrategias de pensamiento propias para el aprendizaje de cada saber disciplinar, Marzano (1.992) afirma que el aprendizaje es el resultado de la interacción de cinco tipos de pensamiento denominados dimensiones del aprendizaje, que sintetizan el aprender a pensar como aprender a aprender. Estas dimensiones son:

Habilidades de pensamiento relacionadas con la estructuración de actitudes y percepciones positivas sobre el aprendizaje, la adquisición e incorporación del conocimiento significativo, la profundización y refinación del conocimiento, la aplicación significativa del conocimiento, la formación y aplicación de hábitos mentales, y las prácticas académicas y sociales. El aporte de estas dimensiones en el aprendizaje de las matemáticas se develará en las estrategias para aprender a aprender que usen los aprendientes concretizadas en actitud positiva, aprendizaje significativo, hábitos y prácticas académicas y sociales de las matemáticas. (Marzano, 1.992, p. 2).

Se infiere por tanto, que en contextos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, el papel que debe desempeñar el docente mediador es determinante en el desarrollo de las habilidades del pensamiento tan fundamentales a la hora de enseñar a aprender a sus educandos, en tanto además de apropiarse suficientemente de sus predisposiciones al pensamiento matemático como de sus actitudes, valores y hábitos mentales con respecto al razonamiento lógico, debe promover en ellos el espíritu estratégico, actitud positiva y creatividad para construir y utilizar estrategias mentales que le permitan responder a los retos de aprendizaje mediante la resolución de problemas matemáticos de diverso orden, orientados a que generen analogías aplicables al contexto real y cotidiano.

De igual forma, el mediador debe fomentar el monitoreo mental referido a la reflexión de los aprendices sobre sus propios procesos mentales y proporcionarles herramientas para lograr el dominio sobre las tareas matemáticas, el control consciente, eficiente y creativo de su propio

conocimiento usando evidencias, preguntas, comparaciones, verificaciones, que finalmente conlleven a que los conocimientos y estrategias aprendidas en un contexto, sean transferidos y aplicados en otros.

En otras palabras, se requiere que el docente mediador tenga la experticia suficiente para la planificación del saber matemático a construir, y la constancia en el trabajo de las habilidades sin limitarlo a las clases enseñadas ocasionalmente, sino reforzándolo en cualquier acto de mediación, pero sin saturar a los educandos con un mismo tipo de tareas sino diversificándolas para aumentar las posibilidades de desarrollo de dichas habilidades (Doménech, 1.996).

Por otra parte, el resultado final del proceso de enseñar a aprender y a pensar en contextos matemáticos debe desembocar en un cambio cultural construido colectivamente desde el aula, donde se evidencien con claridad estudiantes capaces de procesar eficientemente la información partiendo “desde el aprender a hacer las tareas, planificar qué tareas hay que hacer y cómo hacerlas. Estas son tres dimensiones que especifican el conjunto de mecanismos mentales sobre los que se basa la conducta inteligente” (Doménech, 1.996, p.8). Al respecto, Prieto y Pérez (1.993), reafirman que:

Este tipo de estudiante debe tener motivación interna y a veces externa, controlando la impulsividad, ser perseverante en las tareas, tener capacidad para usar adecuadamente las habilidades, para trasladar los procesos de pensamiento a una acción determinada, para terminar la tarea, para la iniciativa, no temer al fracaso, para ser autónomo, para resolver los problemas, para concentrarse, para distribuir racionalmente el tiempo y las tareas para rentabilizar el rendimiento y por último ser equilibrado entre el pensamiento crítico, analítico, sintético y creativo. (p. 57).

De hecho, según Doménech (1.997), el buen desempeño del aprendiz, dependerá en gran medida de las habilidades que desarrolle para aprender a aprender las matemáticas, para relacionarse con otros, de la capacidad de motivación interna y de la disciplina propia del actor. Para planificar y supervisar la actividad académica en contextos matemáticos, Prieto y Pérez (1.993), proponen guías de trabajo, que permeando la práctica pedagógica en el contexto matemático favorezcan la participación activa de los estudiantes en sus propios procesos de aprendizaje y en los debates en el aula pensante de matemáticas.

4.2.3 Conocimiento metacognitivo en Matemáticas

El aprendizaje de las Matemáticas se ha desarrollado con énfasis en la capacidad para resolver procedimientos algorítmicos descontextualizados, privilegiando la resolución mecánica de operaciones matemáticas, relegando a un segundo plano la aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y situaciones de la vida cotidiana (Calvo, 2008). En razón de lo anterior, las teorías acerca de la metacognición inicialmente aplicada en el aprendizaje de las habilidades lectoras, han tomado gran auge durante las últimas décadas en el contexto educativo internacional, como fundamento para el estudio de la forma como los educandos se enfrentan a la resolución de problemas matemáticos.

En el caso colombiano, el MEN en cumplimiento del artículo 78 de la Ley 115 de 1994, y con el objetivo de promover la construcción de un nuevo paradigma que en el contexto de la sociedad del conocimiento, ubicara la educación como una instancia capaz de hacer realidad las posibilidades intelectuales, espirituales, afectivas, éticas y estéticas de los colombianos, entregó a los educadores y a las comunidades educativas del país, la serie de documentos titulada

“Lineamientos Curriculares”, que en su Artículo 76, establece que dichos lineamientos constituyen puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley, sugiriendo entender el currículo como “un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local” (MEN, 1998. p.10).

En particular para el área de Matemáticas, los lineamientos propuestos partieron de los avances logrados en la Renovación Curricular cuya propuesta se centró en acercarse “a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos, desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones” (MEN, 1998, p.11), con un enfoque orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana.

Con estos lineamientos, según el MEN se dio inicio a un proceso enseñanza-aprendizaje basado en el dominio de competencias, el cual se debe interpretar como un aprendizaje significativo y comprensivo, que en el caso de las matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema, significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia cada vez más complejos. Además, desde una perspectiva pragmática e instrumental del conocimiento

matemático, plantea la utilización de los conceptos, proposiciones, sistemas y estructuras matemáticas, como herramientas eficaces para llevar a la práctica determinados tipos de pensamiento lógico y matemático dentro y fuera de la institución educativa.

El surgimiento de las competencias (conocimientos, cognitivas emocionales, comunicativas e integradoras), y los estándares básicos relacionados con cada asignatura, ha sido fuertemente incidido por la contribución de algunos precursores del discurso actual sobre las competencias; entre ellos, se pueden destacar: Ausubel, Novak, & Hanesian (1983), conceptualizaron la teoría de aprendizaje significativo según la cual el aprender no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia; (Novak & Gowin, 1988; Stone, 2003; y Blythe, 1999), en sus escritos plantean que la enseñanza para la comprensión, se debe entender explícitamente desde aquellos desempeños relacionados con las actuaciones, actividades, tareas y proyectos que evidencien la comprensión adquirida, su consolidación y profundización. En especial, Jaramillo (1997), con su obra “Pequeños aprendices, grandes comprensiones” contribuyó ampliamente a la conceptualización de las competencias en el contexto educativo colombiano y a la definición de sus estándares y ámbitos de aplicación.

Cabe anotar, que los estándares como “criterios claros y públicos que permiten juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad” (MEN, 2006, p.11), plantean el rendimiento deseado en relación al conocimiento que los educandos deberían adquirir en cada una de las asignaturas integradas a los currículos de la básica primaria y secundaria.

En las dimensiones de la comprensión no solo se incluyen los contenidos básicos de cada materia y su tejido conceptual “sino que se proponen los aspectos relacionados con los métodos y técnicas, las formas de expresar y comunicar lo comprendido y con la praxis cotidiana, profesional o científico-técnica en que se despliegue dicha comprensión” (MEN, 1998, p.49). Todas estas dimensiones, se articulan armónicamente para trascender aquella noción que relegaba la competencia al saber hacer solo en el contexto de tareas aprendidas casi de memoria en el aula, para asumirla como “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas, comunicativas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 1998, p.49).

Según Stelzer, Canet, Introzzi, & Urquijo (2016), los distintos autores que han abordado el estudio de cognición matemática coinciden en diferenciar dos tipos de conocimiento matemático: El conocimiento conceptual, referido a los principios abstractos que rigen un dominio y sus interrelaciones, (Rittle-Johnson & Schneider, 2014), y el conocimiento procedimental asociado a la capacidad de ejecución de los diferentes pasos o algoritmos requeridos para la resolución de un problema (Bisanz & LeFevre, 1992; Rittle-Johnson, Siegler & Alibali, 2001); y, aunque en la actualidad se admite que en el proceso de aprendizaje existe una vinculación directa entre ambas modalidades, también se evidencian discrepancias respecto a la forma cómo se interrelacionan, las cuales inciden de manera importante en las políticas educativas, en tanto la comprensión de dicha relación es la que determina cómo se deben impartir los contenidos de esta asignatura.

En el documento “Estándares básicos de competencias en matemáticas” publicado por el MEN (1998) el de tipo conceptual, se asume como un conocimiento teórico generado por la actividad cognitiva, que permite a los alumnos apropiarse de las relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos, cuyo carácter declarativo vinculado al saber qué y por qué, se aproxima más a la reflexión; el procedimental, referido más a la acción, está relacionado con las técnicas y estrategias que facilitan las representaciones de conceptos y su transformación, con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos, logrando argumentaciones acertadas.

Igualmente, según el MEN (2006) el conocimiento procedimental contribuye a construir y refinar el conocimiento conceptual, permitiendo también “el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo. Estas dos facetas (práctica y formal) y estos dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental)” (p.50), aportan nuevos fundamentos para lograr una aproximación a lo que se debe interpretar y entender cuando se habla de ser matemáticamente competente.

Esta noción ampliada de competencia está relacionada con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Por tanto, la precisión del sentido de estas expresiones implica una noción de competencia estrechamente ligada tanto al hacer como al comprender. Si bien es cierto que la sociedad reclama y valora el saber en acción o saber procedimental, también es cierto que la posibilidad de la acción reflexiva con carácter flexible, adaptable y generalizable exige estar acompañada de comprender qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo. (MEN, 2006, p.50).

Entre los procesos generales que permean toda la actividad matemática y explicitan lo que significa ser matemáticamente competente, el MEN (2006), relaciona los siguientes:

1. Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas, lo cual implica un análisis de la situación identificando sus aspectos relevantes; el establecimiento de relaciones entre sus componentes y asociación con situaciones similares; la formación de modelos mentales que permitan su apropiación y comparación en diferentes contextos, al igual que la formulación de múltiples problemas, nuevos interrogantes y alternativas de solución, utilizando flexiblemente los conceptos, el lenguaje, los procedimientos con fines de resolver adecuadamente dicha situación, analizando la validez de las soluciones propuestas.

2. “Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; utilizar y transformar dichas representaciones y, mediante ellas, formular y sustentar puntos de vista” (MEN, 2006, p. 51), es decir, que se requiere dominio del lenguaje cotidiano propio de cada ámbito y en especial del lenguaje matemático.

3. Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, pues estos mecanismos de validación o rechazo de conjeturas son de hecho una ruta importante para la demostración.

4. Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. “Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos” (MEN, 2006, p.51).

En particular, el conocimiento sobre los procesos cognitivos se debe asumir como aquel que los estudiantes tienen (o elaboran) en el contexto de una situación matemática, los cuales presentan diferencias de acuerdo al aspecto particular de cognición que se analice. Lo metacognitivo entonces también se puede referir a la amplitud del conocimiento asimilado en su memoria o a la capacidad de recordar cuando enfrenta el abordaje de temáticas o tareas matemáticas, al grado de complejidad implicada en las tareas asociadas con esta asignatura y a su capacidad de identificar y dominar las estrategias más útiles para aprender a resolver múltiples situaciones o problemas facilitando el aprendizaje. Es posible clasificar los conocimientos en tres categorías: los conocimientos sobre los sujetos (personas), los conocimientos sobre tareas y los conocimientos sobre estrategias.

Los conocimientos relativos a personas (intra-individual), implican para el educando tener conciencia de sus habilidades, debilidades o limitaciones para enfrentarse a las diferentes tareas matemáticas. Desde la perspectiva social, es importante que los estudiantes sean conscientes de sus capacidades para resolver ciertas tareas en relación con las aptitudes de sus compañeros de clase, (interindividual), lo cual, puede incidir significativamente para aprender de ellos nuevas estrategias de aprendizaje, mejorar su actitud hacia las matemáticas o buscar su apoyo para optimizar la comprensión de procedimientos o formas más útiles para optimizar el desarrollo de operaciones numéricas.

Los conocimientos relativos a las exigencias de la tarea, suponen para el alumno conocer los conceptos, y procesos que dominan, los que no poseen o aquellos que manejan con mayor o menor facilidad. Este saber, aunado a su conocimiento sobre las estrategias ya asimiladas para

propiciar el aprendizaje de las matemáticas, serán determinantes para la estructuración de su conocimiento metacognitivo. El conocimiento de sí mismos y de la tarea, les permitirá identificar sus falencias o deficiencias con respecto a las estrategias ya adquiridas; por tanto, podrán mejorarlas o buscar otras nuevas para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Lo cual, se revertirá en una mayor comprensión y resignificación de la asignatura y, por supuesto, en el incremento del rendimiento académico.

De hecho, actualmente la mayoría de propuestas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas realizadas durante los últimos años, enfatizan la necesidad de que los estudiantes se apropien del conocimiento metacognitivo en sus tres categorías (de sí mismo, de la tarea y de la estrategia), es decir, de sus propias limitaciones y potencialidades en el aprendizaje de las matemáticas, de sus emociones frente ellas, de sus debilidades conceptuales o procedimentales, de las estrategias con las que cuentan para facilitar ese aprendizaje, y finalmente de sus necesidades en dicho sentido. En otras palabras, deben estar conscientes del saber qué, por qué, qué hacer, cómo, cuándo y para qué hacerlo. Este conocimiento les permitirá trascender paulatinamente la lógica formal para situarse en una lógica dialéctica revestida de sentidos y significados, conducentes a la reflexión en torno al cómo enfrentarse efectiva y satisfactoriamente a la resolución de problemas matemáticos dentro y fuera del establecimiento educativo, tal y como lo plantea el Ministerio de Educación.

En efecto, el conocimiento intra-individual referido al pensamiento lógico, imaginación y capacidad de reflexión crítica; el conocimiento interindividual asociado a la comunicación, la expresión oral, la cooperación, el trabajo en equipo, incluyendo el conocimiento universal que

permite vincular las competencias matemáticas a la realidad; y, el conocimiento de las fortalezas o debilidades con respecto a las demandas de la tarea, son factores fundamentales que inciden fuertemente en el aprendizaje exitoso de las matemáticas, implicando entre otros aspectos espíritu crítico, creatividad, planeación estratégica, identificación de métodos y procedimientos adecuados para enfrentarse a situaciones matemáticas concretas según sea el caso.

El conocimiento metacognitivo refleja las experiencias personales de cada individuo. En este sentido, Desoete, Roeyers (citados en Quintero, 2014) distinguen cuatro tipos de estudiantes en el contexto de la clase en Matemática: “los que son conscientes de que saben, los que tienen la ilusión de que saben, los que saben que no saben, y los que no son conscientes de que no saben” (p.51); sin embargo la realidad actual ha demostrado la primacía de aquellos carentes de conocimientos de sí mismos, de la tarea y las estrategias.

En consecuencia, además de los diagnósticos para identificar las debilidades en el conocimiento metacognitivo de los estudiantes, es necesario que a partir de las problemáticas encontradas los docentes asuman la formación para el desarrollo de esas competencias como fundamento primordial para aprender a aprender, y la promoción de actitudes positivas hacia la asignatura y hacia el docente como mediador; los logros en la práctica matemática, incidirán en el mejoramiento de la baja autoestima que les suele generar el saberse incapaces de realizar operaciones básicas, sin entender siquiera de donde provienen sus limitaciones ni qué hacer para adquirir esas habilidades.

En la realidad de las aulas se observan ciertos comportamientos a la hora de enfrentar la resolución de problemas matemáticos tales como: impulsividad al dar respuestas y acciones sin previa reflexión que no facilitan la aplicación de métodos adecuados para la planificación de acciones, evidenciando la ausencia de lógica y de estrategias necesarias para resolver las múltiples situaciones planteadas en el aula. Schoenfeld (2007) sugiere que aunque “el conocimiento o recursos básicos de matemáticas; estrategias cognitivas o heurísticas para representar y explorar los problemas; estrategias metacognitivas acerca del funcionamiento cognitivo propio del individuo” (p. 539) incluyendo sus creencias, actitudes y sentires acerca de las matemáticas constituyen dimensiones que pueden explicar el éxito o fracaso de los estudiantes, estas no resultan contundentes para dar cuenta de cómo y por qué se manifiestan esos comportamientos en los procesos de resolución de problemas.

Igualmente, afirma Schoenfeld, que además de los retos actuales del proceso enseñanza y aprendizaje de la Matemática en lo referido a la orientación para la resolución de problemas, se identifican otros desafíos centrados especialmente en superar las debilidades para analizar-comprender los problemas; las dificultades en la búsqueda de diversas y mejores estrategias, la ausencia de reflexión acerca de formas más adecuadas de proceder, la escasa actitud para planear-ejecutar las acciones de forma sistemática y ordenada, y la atención centrada en el resultado que relega a un segundo plano el interés en el proceso, evidenciando la carencia de visión retrospectiva.

Al respecto, Gusmão, Cajaraville, Font & Godino (2014) afirman que es necesario aprender a pensar las matemáticas como una parte integral de la vida cotidiana, ayudándoles a hacer conexiones entre conceptos matemáticos en diferentes contextos. El punto central, radica

en identificar qué es lo que se genera cuando el pensamiento es productivo y en conocer las debilidades o capacidades que obstaculizan o facilitan la resolución de problemas significativos, con el fin de aplicar los correctivos necesarios y fortalecer las potencialidades. Se trata por tanto, de superar paradigmas obsoletos que concebían el aprendizaje como un proceso iniciado desde cero sin tener en cuenta los conocimientos previos de los educandos, quienes a su vez, eran considerados como simples espectadores que debían estar atentos a los extensos relatos y explicaciones de los profesores.

Esta concepción aún predominante en muchas instituciones educativas, le ha restado importancia al legado de ideas y conocimientos previos que poseen los educandos cuando llegan al ámbito escolar, pues los docentes suelen desaprovechar su potencial para promover al interior del aula la reflexión, explicación, conceptualización y resignificación de la realidad social y, por tanto, dicho saber previo es abandonado casi automáticamente ante el requerimiento de memorización de conceptos, esquemas y fórmulas matemáticas de escaso o nulo significado, que no conllevan al desarrollo del conocimiento metacognitivo.

En consecuencia, el reto actual de la práctica docente es precisamente promover el aprendizaje comprensivo mediante la generación de espacios propicios para la reflexión, la interpretación e intercambio de ideas en torno a múltiples situaciones o problemas, que conlleven a la construcción individual o colectiva del conocimiento y a la transformación de los modelos mentales de los educandos. De hecho, según Marqués (1999) todo aprendizaje supone una modificación en las estructuras cognitivas de los aprendices o en sus esquemas de conocimiento

y, se consigue, mediante la realización de determinadas operaciones cognitivas que se deben conducir al logro de 6 objetivos cognitivos básicos a saber: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar, implicando siempre los siguientes procesos:

1. La recepción de datos, que implica un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico, exige múltiples acciones mentales: Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, etc.

2. La comprensión de la información recibida, permite a los educandos transformarla para elaborar conocimientos, a partir de sus conocimientos previos, sus habilidades cognitivas e intereses.

3. La retención a largo plazo de la información y conocimientos asociados que se hayan elaborado.

4. La transferencia del conocimiento a nuevas situaciones, es decir, su aplicación para resolver las preguntas y problemas que surjan en ella.

En síntesis, aprender, no significa solamente memorizar la información, es indispensable incluir en las prácticas pedagógicas, nuevas estrategias que permitan a los estudiantes el desarrollo de competencias, tales como las enunciadas por Márquez (1999): comprender la nueva información recibida en el ámbito escolar y analizarla; establecer las relaciones con situaciones

conocidas o posibles aplicaciones y, en algunos casos, valorarla; finalmente, sintetizar los nuevos conocimientos e integrarlos con los saberes previos para lograr su apropiación e integración en los esquemas de conocimiento individual.

Una estrategia que debe transversar la enseñanza de todas las asignaturas y en particular las matemáticas, es indiscutiblemente la motivación, en tanto la falta de estímulos y motivadores constituye un factor que ante la complejidad de las matemáticas, genera en los educandos aversión por la materia, implicando poco esfuerzo para apropiarse de mecanismos adecuados que faciliten su aprendizaje; pues las experiencias que al interior del aula generan emociones y sensaciones agradables inciden significativamente para enfrentar el reto de resolver satisfactoriamente las situaciones planteadas.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de Investigación

La investigación se ubica en el marco de los estudios cualitativos, los cuales según Munarriz (1992) son adecuados cuando se trata de “comprender los problemas educativos desde la perspectiva del actor, a partir de la interrelación del investigador con los sujetos de estudio, para captar el significado de las acciones sociales” (p.102), a pesar de que éste conserve la distancia con respecto a la situación objeto de estudio. Desde la perspectiva de Sandín (citado en Grijalva & Mancheno, 2012) la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos.

Desde esta perspectiva, el estudio tiene como propósito fundamental reconocer las manifestaciones del conocimiento metacognitivo que se evidencian en estudiantes del grado quinto de Básica Primaria en la asignatura de Matemáticas, implicando identificar desde distintas tareas matemáticas las expresiones del conocimiento de sí mismas, de la tarea y la estrategia. De hecho, con un alcance descriptivo y mediante la aplicación de distintas técnicas e instrumentos de recolección de información (en este caso cualitativos), la investigación permitió el abordaje de las estudiantes, situaciones, interacciones, incluyendo los pensamientos, experiencias, actitudes y reflexiones que afloraron a lo largo de las distintas actividades que realizaron. En este sentido, tiene un rasgo transformador, ya que busca complementar y mejorar procesos académicos, los cuales, se pretende que vistos los resultados, se extienda al resto de la comunidad.

Morales (2012) define la investigación cualitativa de tipo descriptivo como aquella que se refiere en su más amplio sentido a los estudios generadores de datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas, escritas, o la conducta observable, y “en muchas ocasiones implican preguntas del tipo qué. Las preguntas sobre el “cómo” son más explicativas y especialmente relevantes, porque sus respuestas son las teorías” (Yacuzzi, 2.005, p.6).

El componente interpretativo, permitió develar las manifestaciones del conocimiento metacognitivo de las estudiantes objeto de estudio en sus tres categorías básicas: conocimiento de sí mismo, de la estrategia y de la tarea, estableciendo subcategorías para dar cuenta de las expresiones emergentes en cada categoría desde su propia percepción, y analizarlas e interpretarlas a la luz de diferentes teorías.

5.2 Procedimiento

El proceso investigativo se desarrolló en cuatro fases que permitieron culminar con éxito el estudio realizado. En la primera fase se motivó a la narración de experiencias matemáticas a lo largo de los cinco años cursados, en la segunda fase se desarrolló trabajo escrito con interpretación de imágenes asociadas a la práctica matemática y la mediación del docente al interior del aula; en la tercera fase se dieron explicaciones necesarias para la solución de una situación matemática y, en la cuarta fase, las estudiantes resolvieron preguntas planteadas en autoinforme donde se resaltaban aspectos sobre el ejercicio matemático.

En la ejecución de las cuatro fases enunciadas se realizó observación informal por parte de las docentes investigadoras que permitió corroborar las categorías que emergieron en el análisis y la elaboración de la red semántica. Posteriormente se clasificaron las categorías emergentes en conocimiento de sí mismo, de la estrategia y de la tarea utilizando la triangulación que permitió darle mayor sentido a los hallazgos.

5.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis, está constituida específicamente por las manifestaciones del conocimiento metacognitivo en sus tres categorías fundamentales (de sí mismo, de la tarea y la estrategia) de las estudiantes objeto de estudio.

5.4 Unidad de Trabajo

La unidad de trabajo está compuesta por 6 estudiantes seleccionadas entre las 25 integrantes del grado quinto de Básica Primaria de una institución educativa de carácter oficial del Municipio de Manizales, equivalente al 24% del total de estudiantes del grado en mención.

Los instrumentos de recolección de información se aplicaron a todo el grupo, pero solo se realizó el análisis con 6 estudiantes seleccionadas aleatoriamente.

Las edades de las 6 niñas que conforman la unidad de análisis, oscilan entre 10 y 13 años, provienen de familias de estratos 1 y 2 con predominio de madres cabeza de familia cuyo nivel

de escolaridad no alcanza la primaria completa, lo cual incide para que se desempeñen en empleos informales con baja remuneración obstaculizando la satisfacción de sus necesidades básicas y el poco tiempo para brindar apoyo académico.

5.5 Técnicas de Recolección de Información

Como técnicas de recolección de información para el presente estudio se seleccionaron las siguientes:

1. Narración de experiencias (anexo, A). Mediante esta técnica, las estudiantes objeto de estudio narraron por escrito sus experiencias y anécdotas relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas aportando elementos que permitieron a las investigadoras identificar sus emociones, sentimientos y actitudes positivas o negativas frente a la asignatura de Matemáticas, además de distintas manifestaciones de su conocimiento metacognitivo, con el fin de dar respuesta al primer objetivo específico de la presente investigación.

2. Interpretación de imágenes (anexo B), se aplicó para identificar en las interpretaciones realizadas por las estudiantes objeto de estudio al observar y analizar una figura específica relacionada con actividades comunes al interior de la clase de Matemáticas, diferentes manifestaciones del conocimiento metacognitivo con fines de dar cumplimiento al primer objetivo específico planteado al inicio de la presente investigación.

3. Situación matemática (anexo C), se utilizó para identificar manifestaciones metacognitivas relacionadas con el conocimiento de la tarea, y de las estrategias utilizadas por los estudiantes para resolver los problemas planteados y, posteriormente, confrontarlos con lo expuesto al respecto por las mismas estudiantes en el autoinforme. “La investigación cualitativa se centra en la recopilación de información principalmente verbal o escrita en lugar de mediciones” (Muñoz et al. 2003, p.49).

4. El auto-informe (anexo D), en su modalidad de cuestionario estandarizado con preguntas iguales para todos, sin que exista la posibilidad de hacer repreguntas, se diseñó con preguntas abiertas. Esta técnica se suele utilizar para identificar problemas cognitivos y que para efectos de la presente investigación, se utilizó para identificar desde la percepción de las estudiantes, las manifestaciones del conocimiento de sí mismas, de la tarea y la estrategia.

En síntesis, el autoinforme tuvo como propósito propiciar la reflexión de los estudiantes sobre sus propios procesos cognoscitivos, identificando las fortalezas, debilidades, capacidades y limitaciones de su conocimiento metacognitivo en el contexto de la asignatura de Matemáticas, y con base en sus percepciones, interpretar, analizar y comprender sus principales manifestaciones.

Tanto la situación matemática como el auto-informe se aplicaron para establecer la relación entre el conocimiento metacognitivo que se evidencia en estudiantes de grado quinto de básica primaria y el conocimiento específico de dominio del área de Matemáticas, tal y como se planteó en el segundo objetivo específico.

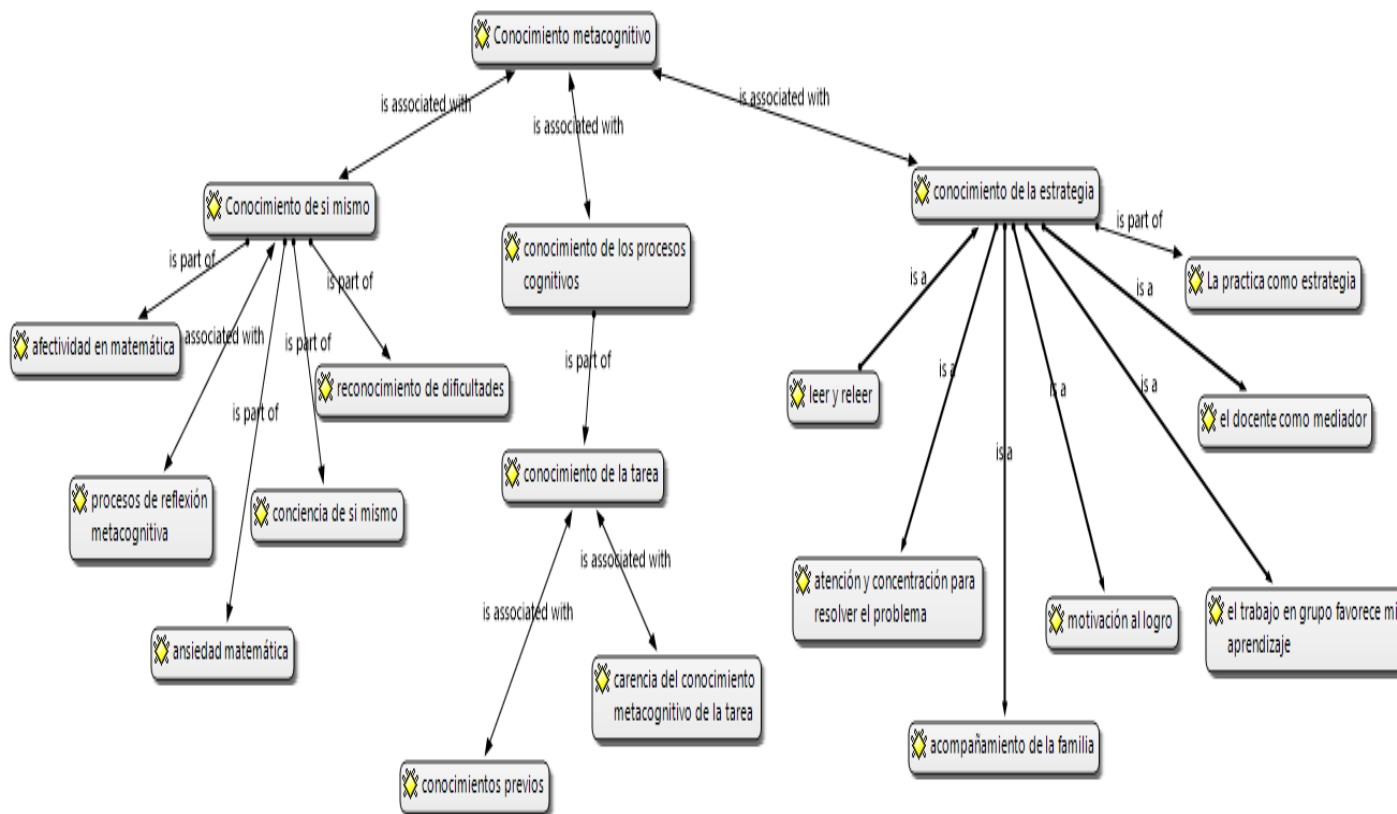
5.6 Plan de Análisis

La información obtenida fue analizada desde una perspectiva de comprensión-interpretación de las manifestaciones del conocimiento metacognitivo que poseen las estudiantes de quinto grado de Básica Primaria en lo relacionado con el área de Matemáticas, implicando inicialmente en el proceso de análisis de resultados, la codificación de los datos mediante el establecimiento de categorías emergentes que se adaptaron a la información recolectada en lugar de adaptar los datos a cada categoría (Munarriz, 1992, p.112).

Igualmente, se recurrió a la triangulación, para contrastar lo expresado por las estudiantes, las docentes investigadoras y los distintos autores y teorías que han conceptualizado sobre las distintas temáticas abordadas en cada categoría de análisis, es decir, que se utilizó la triangulación múltiple en la cual según Grijalva & Mancheno (2012) se combinan varios tipos de triangulación: datos, observadores, teorías y métodos, aunque en general en el marco de una investigación cualitativa, comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos), posibilitando que las debilidades de cada estrategia en particular no se sobrepongan con las de las otras, sino que en su conjunto se fortalezcan para brindar una visión global de un problema determinado desde diferentes ángulos (sea cual sea el tipo de triangulación) y, de esta manera, aumentar la validez y consistencia de los hallazgos (Okuda & Gómez, 2005).

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para reconocer las manifestaciones del conocimiento metacognitivo, se partió de las categorías iniciales de análisis que correspondieron a las subcategorías que componen el conocimiento metacognitivo (conocimiento de sí mismo, de la tarea y la estrategia), en correspondencia con sus tres componentes, estableciendo categorías emergentes en cada categoría enunciada, de acuerdo a la información aportada por las estudiantes objeto de estudio, tal y como se puede apreciar en el esquema de la red semántica que se presenta a continuación:



6.1 Conocimiento de Sí Mismo

Las manifestaciones del conocimiento de sí mismas identificadas en las estudiantes objeto de estudio, se ubicaron en 5 categorías de análisis: ansiedad matemática, afectividad en matemática, procesos de reflexión metacognitiva, conciencia de sí mismo, y conocimiento de dificultades del conocimiento metacognitivo, las cuales se analizan a continuación:

6.1.1 La Ansiedad Matemática

Guerrero, Blanco & Vicente (2002), indican que la ansiedad puede conceptualizarse como “un patrón de respuestas que engloba aspectos cognitivos displacenteros, aspectos fisiológicos, emocionales caracterizados por un alto nivel del sistema nervioso autónomo y aspectos motores que suelen implicar comportamientos poco adaptativos” (p.19). Las respuestas cognitivas entonces, se refieren especialmente a lo que el individuo piensa; las de tipo fisiológico-emocional a lo que siente; y, las motoras a lo que hace.

La actitud hacia las matemáticas según Gil, Blanco & Guerrero, (citados por Pérez, 2012) es entendida como la “predisposición aprendida de los estudiantes a responder de manera positiva o negativa a las matemáticas, lo que determina su intención e influye en su comportamiento ante la materia” (p.14).

La participante 1 evidencia una actitud de ansiedad ante las matemáticas, cuando expresa: “Yo escogí la figura 7, porque *cuando hay un examen comienzo a morder el lápiz y el borrador y no sé qué hacer, me siento nerviosa*”.

En el campo de la Educación Matemática, la ansiedad ha sido estudiada desde hace muchos años y aún es un tema de plena vigencia. Se manifiesta en los estudiantes a través de sentimientos de inseguridad y estrés emocional. La ansiedad matemática se evidencia mediante diferentes respuestas que se clasifican en tres categorías: cognitivas, fisiológicas, emocionales, y motoras o conductuales.

Para Gil, Blanco & Guerrero (2006) la ansiedad ante las matemáticas está más directamente relacionada con “las percepciones que el alumno tiene acerca de sus habilidades para esta materia. Interviene también el modo en que el estudiante percibe cuál es el valor de las matemáticas, y las expectativas que tiene respecto de cuál será su rendimiento” (p. 556). Por tanto, la autoestima del estudiante puede verse afectada, sobre todo cuando no posee mecanismos adecuados que le permitan superar la ansiedad.

La actitud de la participante anteriormente referenciada, constituye un ejemplo del comportamiento de las estudiantes frente a diversas situaciones matemáticas donde involucran sus sentimientos; reflejando poca confianza, inseguridad, inquietud, aversión generados al momento de enfrentar la posibilidad de demostrar sus habilidades al resolver una situación matemática. Mediante la observación por parte de las investigadoras, también se identificó la

ansiedad matemática en algunas de las estudiantes que participaron en las diferentes actividades, planteadas.

6.1.2 Afectividad en Matemática

Gómez (2002) integra la perspectiva cognitiva y afectiva a las situaciones de enseñanza-aprendizaje, afirmando que la competencia emocional constituye una meta-habilidad que determina el grado de destreza que el sujeto alcanza en el dominio de todas sus facultades. Por su lado, Valentín (citado por Serrano, 2011) establece una relación entre la competencia cognitiva y la competencia afectiva. En esta interacción mente y emoción, se consideran dos estructuras de afecto en el sujeto: la local y la global.

La primera, entendida como los “estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de una actividad matemática, a lo largo de toda la sesión de clase, permitiendo establecer la estructura local afecto-cognición” (Gómez, 2002, p.6), sustentada en conjeturas acerca de relaciones entre las reacciones emocionales y los procesos cognitivos que se evidencian en las diferentes etapas durante el proceso de resolución de las tareas matemáticas.

La estructura local proporciona dos mecanismos para la evaluación de la dimensión emocional de los sujetos como son los procesos cognitivos a través de la representación de la

información asociada a las reacciones emocionales que afectan continuamente el procesamiento consciente (afecto local); y los procesos afectivos en el aprendizaje de la Matemática, relacionado con los factores socio-culturales que influyen en el individuo y los modos de internalizar dicha información, configurando su estructura de creencia, más conocida como afecto global (Gómez, 2002).

Esta, categoría que se evidencia en la participante 1, cuando expresa: *“a veces comienzo a llorar porque me van a pegar por la evaluación”*, demuestra que las emociones son un factor importante al momento de explicar o interpretar el comportamiento humano, siendo determinantes en la adquisición de los aprendizajes, favoreciéndolos o limitándolos de acuerdo a la emoción, positiva o negativa que se presente.

La participante 1, también manifiesta: *“Cuando llega mi mamá del trabajo yo me despierto y le digo que perdí el examen y ella me dice que lo olvide y lo eche para atrás y entonces lo olvido”*, vinculando de alguna manera sus emociones a su actividad cognitiva.

Al estudiar la importancia de desarrollar la afectividad se ha evidenciado que los estudiantes con habilidades afectivas son amables, colaboradores con muy buena integración en los grupos sociales y exitosos en sus proyectos de vida. En la actualidad, según Serrano (2011) los investigadores en educación, psicólogos y pedagogos reconocen la importancia del desarrollo de la competencia afectiva en las instituciones educativas, asumiendo la necesidad de desarrollar

habilidades afectivas y cognitivas en el ámbito escolar.

La relación entre los aspectos cognitivos y afectivos se evidencia con fuerza en el aprendizaje matemático, en tanto la afectividad expresada en diversas emociones, favorece o dificulta la expresión de sentimientos, la adquisición de conocimientos y el ejercicio de la práctica matemática, tal como lo refleja la participante 3 al interpretar la figura 3 de la interpretación de imágenes (anexo B), cuando expresa:

“La profesora le está sonriendo a la alumna, y esa sonrisa le da a la niña la fortaleza para que haga las cosas bien”.



Al respecto, Gómez (2005) manifiesta que “los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo los alumnos perciben y consideran las matemáticas, así como en la propia visión de sí mismos como aprendices y en su conducta” (p.5).

Se infiere por tanto, que la afectividad desempeña un papel fundamental en el aprendizaje al propiciar un ambiente agradable en el aula, aunque suele depender significativamente de la actitud que asume el mediador, tal y como se evidencia por ejemplo en la interpretación de la participante con respecto a la figura observada, para quien la sonrisa de la docente generó un

impacto positivo en la buena disposición de la niña al resolver el problema planteado en el tablero.

En las expresiones de las estudiantes anteriormente analizadas, se evidencia la importancia del vínculo afectivo de los diferentes mediadores que intervienen en el proceso educativo, como parte fundamental que impulsa al educando con interés y seguridad a afrontar sus retos matemáticos.

6.1.3 Procesos de Reflexión Metacognitiva

La reflexión se puede considerar como el conjunto de interrogantes y conjeturas iniciales que constituyen el punto de partida para la apropiación de cualquier dimensión o fenómeno de la realidad y que en el campo educativo debe ser el pilar del aprendizaje de cualquier asignatura con especial aplicación en el área de las matemáticas.

Este proceso de reflexión intraindividual, se evidencia claramente en el autoinforme de la participante 2, quien expresa: *“cuando comencé a hacer las operaciones se me hacía raro porque sólo me daban multiplicaciones, después descubrí que sí estaban bien porque hice la prueba”* pues ante un hecho que le causó dudas sobre su propio proceder, se detuvo a reflexionar acudiendo a la verificación para poder continuar con la siguiente acción. Esta relación dialéctica

entre la reflexión y la acción de comprobación, le brindaron en el caso de haber encontrado algún elemento equivocado, la posibilidad de corregirlo para lograr un resultado satisfactorio.

En efecto, una forma adecuada para promover el desarrollo metacognitivo en los aprendices, “es impulsarlos a reflexionar y a evaluar de forma consciente las actividades que realizan. Esto hace posible que el aprendiz intensifique su interés por lograr el propósito que persigue cuando ejecuta dichas actividades” (Kuhn citado en Pereira, 2011, p.85).

De hecho, en la participante 2 se reflejó conocimiento metacognitivo de la estrategia cuando realizó procesos reflexivos en el aprender haciendo (acción). Acción ésta, reflejada en retomar la operación para realizar prueba y verificar nuevamente el ejercicio, demostrando lo que Pereira (2011) denomina, “reflexión que activa la toma de conciencia con respecto a su propio proceso de aprendizaje” (p.85).

6.1.4 Conciencia de Sí Mismo

La conciencia de sí mismo, como categoría del pensamiento que interviene en toda actividad metacognitiva, se traduce en un continuo de desarrollos de la introspección que van desde los más bajos niveles de conciencia hasta máximos estados de conciencia reflexiva y permanente, permitiendo que el individuo de forma consciente se apropie paulatinamente de sus habilidades, potencialidades y limitaciones para enfrentarse a cualquier tipo de aprendizaje y, en este caso, de las matemáticas.

En el autoinforme, la expresión de la participante 1: *“necesité confiar en mí”* (anexo D), confirma lo expuesto por Freire cuando dice que “nadie cobra conciencia separadamente de los demás”, en tanto la exigencia de respuesta inmediata que le planteó la situación matemática, le generó la imperiosa necesidad de confiar en sí misma para poder ejecutarla; es decir, que la conciencia de sí misma le dio la seguridad suficiente para enfrentar el reto a resolverla. Lo cual, demuestra la importancia del conocimiento de sí mismo que puedan tener los educandos especialmente a la hora de asumir la práctica matemática, pues lo expresado por la estudiante, sugiere que ella estaba consciente de que sabía resolver el problema matemático y por tanto tuvo que superar su inseguridad.

En algunas ocasiones los estudiantes manifiestan inseguridad y escasa actitud positiva hacia las matemáticas; estos factores inhiben el acercamiento espontáneo a las situaciones o actividades matemáticas planteadas, tal y como se pudo analizar en la interpretación de la participante 6, frente a la figura 9, cuando expresó:



“Lo único que no nos deja hacer las cosas es nuestra cabeza que le mantenemos diciendo que no somos capaces”

En otras palabras, es importante inducir a los estudiantes a reflexionar en relación a la conciencia de sí mismos y la conciencia del mundo, es decir, como los influencia el mundo externo, los seres que los rodean.

En este mismo sentido, Flavell (1979), afirma que la conciencia metacognitiva como uno de los componentes básicos de la metacognición, desempeña un papel determinante en los procesos de enseñanza aprendizaje, reafirmando la idea de que el pensamiento sea positivo o negativo impulsa las acciones para descubrir las potencialidades latentes en cada ser.

Desde esta perspectiva, se hace visible la importancia de promover en los estudiantes la reflexión sobre sus experiencias de aprendizaje en el área de Matemáticas, con el fin de que identifiquen cómo se perciben a sí mismos (seguros, temerosos, inconformes, motivados, apáticos, etc.), y descubran qué conocimientos tienen de su propio proceso de aprendizaje (potencialidades y aptitudes, fortalezas, debilidades, dificultades), o de aquellos factores que les permite asumir positiva o negativamente el aprendizaje matemático (los métodos utilizados por los educadores, la desmotivación, la ayuda de sus padres, la complejidad de las temáticas, etc.), lo cual, les permitirá determinar el grado de conocimiento metacognitivo que poseen.

En su interpretación de la figura 9, la expresión de la participante 6 cuando agrega: *“nunca podemos decir no somos capaces porque todas las personas somos capaces de todo”* refleja conocimiento de sí misma, aflorando una actitud positiva y autónoma frente al aprendizaje al construir a nivel intraindividual, ideas que reafirmen el reconocimiento de las capacidades que tienen los seres humanos para afrontar los retos académicos que se presenten.

Monereo & Barbera (citados por Sierra, 2006), consideran que “la metacognición como requisito para la autonomía es un proceso que se refiere al conocimiento o conciencia que tiene

la persona de sus propios procesos mentales, sobre lo que sabe, sobre cómo aprende, y al control del dominio cognitivo” (p.39), en síntesis sobre su manera de aprender. Asociado a este planteamiento, y con respecto a los pasos que se deben utilizar para resolver uno de los problemas formulados en el anexo E, la participante 5 en su auto-informe, responde: *“Utilicé mi mente y mi cerebro para pensar y resolver bien todo”*, evidenciando conciencia de las herramientas cognitivas que posee y el uso que hace de éstas realizando la actividad matemática.

Cheng citado por Pardo & Forero (2010), refiere como autovaloración o conciencia metacognitiva el conocimiento que una persona tiene sobre sus propios procesos cognitivos y la “compatibilidad que logra establecer entre las demandas de una situación de aprendizaje y sus recursos disponibles para aprender, es decir, de las exigencias de la tarea y de las estrategias utilizadas para llevar a cabo un trabajo cognitivo con efectividad” (p.25).

Sin embargo, en el contexto educativo se suele ignorar la importancia del conocimiento del alumno acerca de sí mismo como un ser humano en formación y la conciencia sobre el mundo, como factores determinantes en el proceso de aprendizaje; aunque es de anotar, que desde la pedagogía crítica se han planteado estrategias alternativas centradas en metodologías activas que pueden ser de gran utilidad para generar procesos reflexivos conducentes al fortalecer en los estudiantes la conciencia de sí mismos.

La conciencia entonces, “es esa misteriosa y contradictoria capacidad que el hombre tiene de distanciarse de las cosas para hacerlas presentes” (Freire, 1999, p.10). Afirmación, que aflora en la participante 3 al expresar en el auto-informe: *“Yo desde que leí el problema me dije yo*

misma: el problema está muy fácil”. La estudiante trae a su conciencia el problema, lo abstrae y se enfrenta a él con una actitud positiva y segura. A medida que aumenta el nivel de conciencia sobre las propias potencialidades cognitivas al resolver situaciones matemáticas, se facilita el desarrollo del conocimiento metacognitivo.

Igualmente, en la narración de sus experiencias en el área de Matemáticas solicitada en el (anexo A), la participante 2 expresa: *“Ahora soy muy buena para las matemáticas”*. Por su lado, la participante número 6, respondió algo semejante: *“Yo soy muy buena en Matemáticas”*. Ambas expresiones reflejan un autoconcepto positivo.

Gómez (1997) afirman que el autoconcepto matemático es un aspecto del aprendizaje asociado a sus creencias (ideas, juicios, concepciones) adquiridas en el proceso de aprendizaje al interior de la escuela, y que está directamente relacionado a la autoimagen de la persona involucrando la forma de percibirse a sí misma y la valoración de su aprendizaje matemático. Además, resalta que los afectos por la Matemática confluyen en un sistema regulador de la estructura del conocimiento matemático, incidiendo para que algunos educandos reflejen actitudes positivas y preferencias hacia esta materia.

En el aprendiz de Matemáticas, el autoconcepto se concibe como una “subestructura derivada de la estructura de creencias, y a la vez es uno de los descriptores básicos del dominio afectivo en matemáticas, que guarda una estrecha relación con las emociones, las actitudes, las motivaciones, las expectativas personales y las atribuciones” (McLeod citado por Contreras, 2010, p.26).

La estudiante referenciada, es consciente de saber lo que requiere en la asignatura. Tiene conocimiento de sí misma en el componente intra-individual, porque le permite saber sus propios procesos cognitivos, lo cual le favorece aprendizaje en las Matemáticas. Al manifestar “*soy muy buena en Matemáticas*” da cuenta de la existencia del proceso regulador (metacognitivo).

6.1.5 Reconocimiento de dificultades

Las dificultades que presentan los estudiantes pueden estar relacionadas tanto con sus carencias cognitivas como metacognitivas, es decir, con la escasez de conocimientos matemáticos, y de sus propias debilidades, falencias, limitaciones, capacidades, actitudes o potencialidades para el aprendizaje de la Matemática. Lo cual se hace visible en la narración de experiencias matemáticas por parte de la participante 6, cuando expresa: “*Antes no sabía dividir, se me complicaban mucho las divisiones*”.

Se identifican en esta afirmación dos componentes del conocimiento metacognitivo; conocimiento de sí misma y conocimiento de la tarea; las dificultades en el aprendizaje de las divisiones estaban ocasionadas por el desconocimiento de la tarea cuando reconoce que antes no sabía dividir, también evidencia conocimiento de sí misma, pues cuando refiere “*se me complicaba mucho las divisiones*” está reconociendo las limitaciones cognitivas que presenta en este tema, y que afectan la resolución de la tarea.

Orrantia (2006) plantea que las dificultades al resolver problemas matemáticos afloran cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla de forma mecánica y con escaso significado. Así, la simple realización de operaciones para obtener un resultado, que por cierto debe ser exacto, sin tener en cuenta las estrategias utilizadas para lograrlo ni los conocimientos conceptuales que suelen ser necesarios para poder reflexionar sobre el problema y comprender la situación problemática, el fracaso será un hecho cumplido.

En síntesis, es fundamental contemplar la resolución de situaciones matemáticas como un proceso significativo y cercano a las vivencias cotidianas que requiere seguir una serie de pasos, recuperación y aplicación de conocimientos previos, que les sirvan de insumo a los estudiantes para comprender los distintos problemas planteados en el aula y, a su vez, asociarlos asertivamente a situaciones reales o a vivencias anteriores fuera del aula que le permitan recordar procedimientos ya ejercitados (con sus compañeros, familiares, etc.).

El conocimiento metacognitivo de los educandos desempeña por tanto un papel protagónico en el reconocimiento de sus propias dificultades en la apropiación de conceptos, esquemas, logaritmos, operaciones y procedimientos necesarios para resolver situaciones matemáticas y resignificarlas o aplicarlas a la realidad.

6.2 Conocimiento de la Tarea

En Esta dimensión del conocimiento metacognitivo, solo emergieron dos categorías que dan cuenta del conocimiento de la tarea en las estudiantes objeto de estudio: conocimientos previos y carencia de Conocimiento de la Tarea.

6.2.1 Conocimientos Previos

Según Pozo & Gómez Crespo (1996), desde el paradigma constructivista “la idea básica es que aprender y enseñar, lejos de ser solo procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, para reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales” (p.23); lo cual le facilitará la apropiación y comprensión de los mismos; pero este proceso no parte de cero sino que en el caso del aprendizaje escolar y en especial de las matemáticas, es necesario involucrar las ideas previas de los estudiantes en tanto juegan un papel fundamental, si se considera la relevancia de esta materia en la formación de los niños y las niñas.

Este aprendizaje involucra el desarrollo de diferentes capacidades que se relacionan con los tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. La necesidad de conocimientos previos para avanzar en el aprendizaje matemático, se evidenció en el auto-

informe de la participante 6, cuando expresó: “*Necesité saberme las tablas y sumar*”, *demonstrando* la importancia de su dominio para emprender con éxito la tarea propuesta.

Labinowicz (1986) afirma que en el contexto educativo es imprescindible identificar los procesos individuales y esquemas de pensamiento previos de los estudiantes, con fines de promover ambientes de aprendizaje enfatizando más en las actividades de exploración, reto y descubrimiento que en la propia enseñanza, involucrándolos como los reales protagonistas del proceso de aprender. Lo cual, implica para el docente una gran capacidad de observación de las reacciones que se vayan dando a lo largo de sus experiencias de aprendizaje con el fin de no alterar la dinámica de construcción individual.

Es importante comprender que un estudiante siempre trae consigo una serie de saberes y experiencias formativas, e incorporarlas a su estructura mental depende de sus concepciones iniciales relacionadas con las situaciones que se le han planteado y las estrategias propuestas para actuar sobre las mismas. Se evidencia entonces la conveniencia de tener en cuenta los conocimientos iniciales de los estudiantes y establecer una relación coherente entre lo que los alumnos saben y los nuevos conocimientos, pues de lo contrario, se generarían dificultades innecesarias y falta de confianza de los alumnos para afrontar el nuevo conocimiento (Morales, 2009).

Al respecto, Díaz Barriga & Hernández (citados por Mazzarella, 2008) plantean que el aprendizaje significativo, permite la incorporación de los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva del alumno, llevándolo a relacionarlos con sus conocimientos previos; para lo cual es fundamental su interés por apropiarse de las nuevas situaciones que se le planteen.

6.2.2 Carencia de Conocimiento Metacognitivo de la Tarea

Con frecuencia, la Matemática suele percibirse como una asignatura de difícil comprensión y por tanto su conocimiento genera en algunos estudiantes una predisposición negativa y desinterés, derivados del no saber cómo actuar o qué hacer frente a una actividad matemática, convirtiéndose estos factores en causantes de bajo rendimiento y en limitantes del proceso cognitivo. La carencia de conocimiento metacognitivo, se reflejó en la participante 1, al interpretar la figura 7 del (anexo B), cuando expresó: *“a veces me saco bajo en los exámenes por eso, porque no sé qué escribir”*.

Al respecto, Martí (1995) afirma que el conocimiento de la tarea, así como el conocimiento de la persona y de las estrategias, se refieren a aquellos aspectos de la cognición relacionados por ejemplo, con el conocimiento sobre los procesos que se han de desarrollar cuando se trata de resolver problemas matemáticos, con la declaración de comprensión o no entendimiento de una tarea determinada y de la forma como encontrar la solución (procedimiento).

Agrega Martí (1995), que el conocimiento metacognitivo, y específicamente el conocimiento de la tarea, es “un proceso complementario a la *regulación de los procesos cognitivos* (planificación, control y evaluación), y sin éste el proceso metacognitivo se ve truncado y más importante aún, se hace más difícil solucionar el problema matemático (la tarea)” (p.26).

Cabe anotar, que en las prácticas matemáticas realizadas en el proceso de resolución de problemas, es necesario considerar como mínimo una herramienta de configuración cognitiva y una configuración metacognitiva. Con respecto a la primera y de acuerdo con Font, Planas & Godino Gusmão et al (2014) afirman que “para la realización de una práctica matemática y la interpretación de sus resultados como satisfactorios se necesita poner en funcionamiento determinados conocimientos (situaciones-problema, lenguaje, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos) los cuales se articulan formando una configuración cognitiva” (p. 257).

La segunda, implica conciencia del estudiante sobre lo que sabe de dichos aspectos y de los mecanismos de control que domina para regular su propio proceso de aprendizaje; y, a partir de las debilidades y carencias identificadas en dicho aspecto reforzar o modificar sus técnicas de aprendizaje o apropiarse de mecanismos con los que no contaba como la planeación, verificación de resultados, evaluación de la efectividad y validación.

6.3 Conocimiento de la Estrategia

En Esta categoría del conocimiento metacognitivo, se identificaron algunas categorías que dan cuenta de sus manifestaciones en relación a las estrategias, tales como: leer y releer; acompañamiento de la familia, el docente como mediador, la práctica como estrategia, motivación al logro, el trabajo en grupo favorece el aprendizaje, la atención y concentración para resolver problemas, y motivación al logro, las cuales se analizan a continuación:

6.3.1 Leer y releer

El uso de estrategias es un proceso en el que el estudiante conscientemente y de manera individual e intencionada decide sobre aquellas que desea utilizar de acuerdo a sus necesidades y, que las estudiantes objeto de estudio evidenciaron al resolver las preguntas planteadas en el autoinforme con respecto a la situación matemática descritas en el (anexo D), así:

A la pregunta *¿Consideras que resolviste bien el problema?* La participante 4, respondió: *“Sí porque leí varias veces y lo entendí”*.

A la pregunta *¿Qué necesité para solucionar el problema?* La participante 5 expresó: *“hacer las sumas, leer y releer por si no entendí en la primera lectura”*.

A la pregunta *¿Cuándo se te presentaron las situaciones para resolver qué pensaste?* La misma participante respondió: *“me pasó que leí y no entendí y tuve que volver a leer para comprender mejor la operación”*.

En la relectura declarada por las participantes, se reflejan estrategias cognitivas y metacognitivas. De tipo cognitivo al hacer proceso de lectura para alcanzar el objetivo del ejercicio y en la modalidad metacognitiva al cuestionarse sobre la operación matemática y utilizar relectura para comprenderla mejor (regulación y control de la actividad cognitiva).

El proceso metacognitivo implica para el estudiante reflexionar sobre cómo aprende a utilizar estrategias que optimicen su práctica matemática, lo cual, es reafirmado por Curotto (2010), cuando expresa que “el uso de estrategias metacognitivas fomenta la reflexión sobre el proceso de aprendizaje de la Matemática” (p. 15).

La reflexión característica en las tres participantes evidencia que la lectura y relectura de situaciones matemáticas llevó a las estudiantes a un nivel de profundidad y análisis para activar la toma de conciencia en la búsqueda de la interpretación adecuada para enfrentarse al planteamiento matemático, mostrando claridad sobre aquello que deben hacer para comprender (releer), aunque no se puede desconocer que el conocimiento específico de las estrategias según Martí (1995) difiere de un aprendiz a otro e inclusive entre los aprendices con más experiencia dependiendo de las características particulares de la tarea.

6.3.2 Acompañamiento de la Familia

Esta categoría alude a la actitud de apoyo de los miembros de la familia y demás familiares cercanos del educando y a la forma como él percibe su acompañamiento, cuya influencia se refleja claramente en la narración de experiencias matemáticas por parte las estudiantes objeto de análisis, así: la Participante 1, expresó: *“Al otro día me hacen un examen y lo gano por el apoyo de mi familia y de Dios. Cuando me siento alegre por el examen me compran algo, por ejemplo, un helado y a mi hermano también”*.

El capital cultural de las familias es uno de los factores favorecedores de los procesos de mejoramiento escolar, ya que el núcleo familiar es considerado por muchos autores como el ámbito de cultura primaria del niño y donde se imprime el valor que se le otorga a la educación y a la escuela, así como el grado de involucramiento para la resolución de las tareas y dificultades escolares. (Ruiz & Zorrilla citados por Espitia & Montes, 2009).

El rendimiento escolar mejora significativamente cuando las familias se involucran con las actividades de la escuela, también permite procesos metacognitivos ya que estimula la reflexión, motivación, autoestima, confianza en sus potencialidades y control de sus actividades. El proceso educativo implica establecer una relación continua entre escuela y familia que contemple el diálogo mutuo, la conciliación, las sugerencias y las mediaciones permanentes para avanzar hacia el cumplimiento de logros que demandan los niños.

La expresión de la participante 2: *“Mi mamá me enseñaba y el profesor hasta que aprendí”*, permite ubicar a la estudiante en la distancia que hay entre el nivel de desarrollo real y

el nivel de desarrollo potencial, en tanto aunque refleja dificultades para asimilar el nuevo conocimiento también evidencia la acción mediadora de la familia (progenitora) y del docente.

En este sentido, “Vygotsky definió como Zona de Desarrollo Próximo, la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema” (Sarmiento, 2007, p.48), proceso éste, que se facilita si es orientado por un adulto o si es apoyado por otro compañero con mayores capacidades para resolverlo, demostrando así que el aprendizaje es una actividad compartida, determinada por la cultura a partir de la mediación de los actores sociales presentes en el entorno, quienes influyen el aprendizaje del educando.

6.3.3 El Docente como Mediador

Regularmente es el docente quien a través de variadas estrategias pedagógicas o diversas mediaciones, permite o ayuda para que se logren las metas de aprendizaje de sus educandos. En la interpretación de imágenes (figura 3), la expresión de la participante 3:



“El profesor le enseña a la compañerita qué hacer y le explica para que la compañerita entienda el tema y así uno hace las cosas bien.

evidencia cómo el docente media hasta que el aprendiz asimila el procedimiento matemático.

La interacción profesor-estudiante posibilita procesos metacognitivos a nivel interindividual e intersubjetivo emergidos de las observaciones que se realizan al interactuar con otros sujetos, e intra-individual, porque el proceso educativo debe originarse y desarrollarse desde las personas conociendo sus propias capacidades y limitaciones cognitivas.

La esencia de la teoría de orientación sociocultural, se centra según Bardallo (2010), en “la consideración del individuo como el resultado del proceso histórico y social, donde el lenguaje es el instrumento fundamental de integración y desarrollo” (p.106), pues el conocimiento no es una posesión mental exclusiva del individuo ya que todos los seres humanos poseen sus propias capacidades y las comparten en los procesos de interacción. De hecho, las construcciones de cada una de las generaciones tienen como pilar los cimientos culturales de generaciones pasadas y son mediadas por procesos de comunicación e intercambio, es decir, que la experiencia acumulada como lo sugiere Vygotsky, es un factor determinante en la construcción de nuevos conocimientos.

La participante 6 reafirma este proceso mediador cuando afirma en la narración de sus experiencias matemáticas: “*Con los profesores cada día uno aprende más*”, demostrando además que la mediación es un proceso dinámico de interacciones sociales entre el docente y el alumno, en el cual el profesor desempeña un papel importante como guía y mediador del desarrollo de capacidades cognitivas y metacognitivas, permitiendo que los educandos internalicen los instrumentos del conocimiento, cuya transformación en procesos hacen posible la reestructuración mental (Vygotsky, 1979).

Por lo expuesto, la intervención del docente como mediador del aprendizaje, desempeña un papel fundamental, en tanto es él quien estimula, corrige, pregunta generando conciencia, y acciona potenciando en los estudiantes el conocimiento de sí mismos para que puedan identificar sus fortalezas o limitaciones en el desarrollo de las tareas o actividades cognitivas, y a partir de ello, seleccionar la estrategia más pertinente a utilizar, por tanto, es indispensable que desde la docencia se dinamicen las estrategias de aprendizaje metacognitivas como soporte para generar nuevas formas de enseñar y aprender.

Cabe anotar, que tanto en el acompañamiento del grupo familiar como en la mediación del docente, la motivación al logro desempeña un papel fundamental pues, al parecer, tiene sus raíces en la familia y la cultura. Gallego (2008), afirma que al fomentar y reforzar el logro, la iniciativa y la competitividad en el hogar permitiendo también a los hijos resolver los problemas cotidianos sin impacientarse frente a sus fracasos iniciales “es más probable que desarrollen alta necesidad de logro. Aquellos niños que ven que las acciones pueden tener un efecto en su entorno y a quienes se enseña cómo reconocer un buen desempeño, crecen con el deseo de excelencia” (p.10).

En efecto, en el ámbito educativo el docente puede implementar diferentes estrategias para fomentar la motivación de sus alumnos a la hora de aprender. No obstante, el éxito de una estrategia depende de la identificación previa en el aula de cuatro necesidades básicas, descritas por Gallego (2008) de la siguiente forma:

El profesor debe ser una persona paciente, que dé apoyo y nunca castigue, critique o avergüence a los estudiantes por los errores; todos en la clase deben considerar los errores como oportunidades para el aprendizaje. 2) El trabajo debe ser desafiante, pero razonable. Si el trabajo es muy fácil o bastante difícil, los estudiantes tendrán poca motivación para aprender. 3) Se enfocarán en terminar, no en aprender. 4) Las tareas de aprendizaje deben ser auténticas (conectadas con la práctica, importantes), la clase debe contar con una buena organización, sin interrupciones ni desviaciones constantes. (p.18).

En el aprendizaje matemático, el rol de la motivación al logro es protagónico ya que permite la orientación dinámica a una conducta motivada para aprender en forma eficaz, con disposición e interés, desarrollando una actitud positiva hacia el logro de resultados óptimos. Desde la perspectiva de Newstrom (2007) la motivación al logro se puede interpretar como un “impulso que estimula a algunas personas para que persigan y alcancen sus metas. Un individuo con este impulso desea alcanzar objetivos y ascender por la escala del éxito” (p.501), otorgándole mayor importancia a los logros obtenidos por sí mismo, que a las recompensas que puede recibir por sus éxitos en el aprendizaje.

Lo anterior, coincide con lo planteado por Padrón & Sánchez (2010) cuando afirman que “las personas con alta motivación de logro, desarrollan conductas relacionadas con la tendencia a esforzarse por conquistar el éxito en relación a un determinado nivel de excelencia” (p.156).

En dicho sentido, las interpretaciones de imágenes, (figura 3, anexo B), por parte de la participante 2 evidencian esta categoría, cuando dice:



“Me gusta que saquen las niñas a participar y también porque a uno lo sacan y le dan una oportunidad de participar y uno puede salir al tablero con ánimos de hacer las cosas bien”.

En esta expresión, se identifica una motivación intrínseca que conduce a la alumna a percibir la participación como un reto personal para alcanzar el logro.

Uno de los objetivos de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las formulas tradicionales, reglas aritméticas y operaciones básicas; sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas aplicando conceptos y habilidades matemáticas a través de la participación. Practicando lo aprendido se encamina al buen conocimiento matemático.

La misma participante continúa reafirmando el valor que tiene para un estudiante el reconocimiento y la oportunidad de ser miembro activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, al argumentar: *“Me gusta cuando el profesor nos saca al tablero a expresar lo que yo hice de la actividad o cuando estamos haciendo el trabajo en el tablero, no importa si lo hicimos bien o mal, lo que importa es hacerlo”.*

Smith & Taylor, (citados por Albornoz, Silva, & López, 2015) “conciben al niño como un ser en transformación que construye activamente significados de su experiencia y cuyas capacidades dependen de las oportunidades de participación y del apoyo que les ofrecen adultos y pares en su contexto” (p.33).

La estudiante anteriormente referenciada experimenta la motivación al logro, dando relevancia al hecho de salir al tablero sin importar como desarrolle el ejercicio matemático, esto ayuda a enriquecer logros personales, más que pensar en obtener recompensas al éxito que pueda alcanzar. Con la motivación al logro se estimula la pregunta, el intercambio de ideas, el pensamiento crítico, la comunicación, la iniciativa, la argumentación y la participación. Dar la oportunidad a los educandos para demostrar sus saberes en Matemática y mejorar sus dificultades al salir al tablero, contribuye a aflorar sentimientos de satisfacción y motivación al logro recibiendo de otros o de sí mismos una valoración positiva sobre su habilidad frente a la tarea.

6.3.4 La práctica como estrategia

Las estrategias, hacen parte de un conjunto de ayudas que el aprendiz debe internalizar para poder decidir cuándo y porque aplicarlas, como mecanismos de auto-regulación que permite el logro de mayor eficacia en el aprendizaje. En esta categoría se identificaron algunas manifestaciones del conocimiento metacognitivo, las cuales se analizan a continuación: La participante 1 en su narración de experiencias matemáticas (Anexo A), evidencia la importancia

de acudir a estrategias que beneficien los procesos de comprensión cuando expresa: *“A veces me siento alegre y hago cosas como actividades, repasando matemáticas o jugando a la escuelita para aprender más y estudiar”*.

Frente a temáticas que le generan mayor dificultad, la estudiante intenta desde su espacio familiar utilizar estrategias que le permitan superarlas, y aprender significativamente; este tipo de estrategias se traducen según Castellanos et al (citados por Orozco, 2006) en un “conjunto de procesos, acciones y actividades que los y las aprendices pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje” (p.1), las cuales integran conocimientos y procedimientos cuyo dominio por parte de los educandos se va adquiriendo a lo largo del proceso educativo al interior del ámbito escolar, permitiéndoles enfrentar eficazmente su aprendizaje.

Los juegos que los niños ejecutan en la interacción social, son originales e irrepetibles y benefician enormemente la comprensión de los conocimientos que adquieren diariamente activando sus acciones mentales. Esta afirmación se confirma en la narración de experiencias de las participantes 1, 3 y 6, cuando expresan: *“en la casa practicaba mucho y ya soy un poquito mejor en las divisiones. Cuando me hacen evaluación a veces me sale mal porque no practiqué lo suficiente”*. *“me hicieron una evaluación y la gané porque practiqué”*. *“Haciendo prácticas en la casa cada día uno aprende más de la matemática”*.

El conocimiento sobre los propios procesos cognitivos, permitió a las estudiantes en estudio reflexionar sobre cómo aprenden y seleccionar la estrategia más apropiada para asimilar conocimientos matemáticos sobre los cuales habían identificado dificultades y, que en este caso,

se aplicaron fuera del ámbito escolar, es decir, con autonomía y por iniciativa propia.

Gravini & Iriarte (2008) refieren la estrategia como: los procedimientos utilizados al llevar a cabo una actividad de aprendizaje y de acuerdo a los resultados de su estudio, concluyeron que:

Los estudiantes reflexivos y teóricos al enfrentarse a una actividad académica tienen mayores probabilidades de éxito, ya que al reflexionar o teorizar acerca de sus propias habilidades, intereses y motivaciones (conocimiento metacognitivo) pueden desplegar sus atributos personales para llevar a cabo estrategias que se correspondan con las características de la tarea en conjunción con sus características personales. (p.9).

De hecho, cuando un estudiante identifica una tarea académica afín con su estilo de aprendizaje se interesa y motiva con mayor facilidad y tendrá mejores oportunidades para ejecutarla en tanto puede reconocer oportunamente las estrategias adecuadas para lograr los objetivos propuestos y, a la vez, es posible que posea más capacidad para controlar conscientemente sus propios procesos cognitivos. Igualmente, Gravini & Iriarte (2008), llegaron a concluir que “no se puede concebir la educación como un proceso terminado y acabado, porque ésta se entiende como un proceso dinámico y flexible que busca, desde la perspectiva del desarrollo humano, la perfectibilidad de las competencias personales de sus participantes” (p.9).

Dando continuidad al análisis de la categoría conocimiento de la estrategia, se evidenció cómo ante el enunciado: “describe cada uno de los pasos que empleaste para resolver el problema” la participante 2 en su autoinforme: Respondió: *“al principio me imaginé el*

restaurante, luego hice las operaciones, luego leí las preguntas y las resolví”, reflejando en lo expresado conocimiento de la estrategia en tanto aplica una serie de pasos que le permiten orientarse de una manera más acertada a mejorar sus dificultades.

Además, se afianza la necesidad de tener claridad en el uso de la estrategia apropiada a la situación planteada. Frente a ello, Monereo (citado por Valle, González, Cuevas, González, & Fernández, 1998) argumenta que “las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo” (p.55). Lo cual depende de las características particulares del contexto educativo en el que se origine la acción.

Al preguntar en el autoinforme *¿Qué dificultades encontraste y como las resolviste?* La misma participante 2 respondió: *“estoy casi segura que me quedaron bien las operaciones porque les hice la prueba”*. Se destaca el conocimiento de la tarea, (conocimiento metacognitivo), cuando la participante retoma la situación matemática para verificarla. También se observa proceso de regulación al hacer monitoreo y evaluación en donde refleja su papel activo en el proceso de aprendizaje permitiéndole reelaborar sus esquemas de conocimiento.

De acuerdo con Monereo & Clariana (citados por Valle, 1998) “un estudiante que emplea estrategias de control es también un estudiante metacognitivo, ya que es capaz de regular el

propio pensamiento en el proceso de aprendizaje” (p.59). Por tanto, la decisión de retomar la lectura varias veces considerando que esta era la estrategia más adecuada que le permitiría comprender y resolverla situación matemática planteada, se puede catalogar como una manifestación del conocimiento metacognitivo, en tanto demostró estar consciente de la dificultad comprensiva se esforzó por atender, buscar mayor concentración, usar sus conocimientos previos para avanzar en su aprendizaje y utilizar estrategias variadas.

6.3.5 El Trabajo en grupo favorece el aprendizaje

Según Pozo (2002) “en determinados momentos los aprendices pueden ayudar más a sus compañeros que el profesor, porque esos están en el mismo territorio, se plantean los mismos interrogantes y encuentran algunas soluciones que pueden compartir con el grupo” (p.259).

Esta categoría se evidencia en la interpretación que de la figura 9 (anexo B), realiza la participante 6: *“Pienso que es muy bonito trabajar en grupo, ayudarse uno con el otro y compartir. Para ver también las capacidades de las otras personas”*.

Las interacciones del alumno con los compañeros de clase, revisten gran importancia, por lo cual se debe tomar en cuenta la influencia educativa que ejerce en el estudiante el aprendizaje cooperativo y el trabajo en grupo, que no sólo beneficia las habilidades sociales; sino también la construcción conjunta de saberes para favorecer el aprendizaje.

La expresión de la participante denota la relevancia del trabajo cooperativo como estrategia. La aprendiz destaca la ayuda mutua, el trabajo grupal y el reconocimiento de los demás para desarrollar actividades conjuntas que permitan llegar al saber. Tomados estos aspectos como estrategias para aprender.

6.3.6 La Atención y concentración para resolver problemas

Estos procesos cognitivos son fundamentales para el aprendizaje de las matemáticas; ya que permiten desarrollar habilidades necesarias para que sea posible la buena comprensión en las actividades del área. Lo cual, se evidencia cuando a la pregunta ¿Qué necesité para resolver el problema? la estudiante 3 en el auto-informe responde: “*Mucha atención, con suma y sin mirar a nadie y así pude concentrarme en el problema*”, haciendo énfasis en la atención y concentración como conocimiento metacognitivo de la estrategia, para lograr con éxito la resolución del ejercicio matemático planteado.

Además se puede analizar, cómo la atención le facilitó la concentración en el ejercicio, aproximando la actividad al alcance de los objetivos que se propone, evitando las posibles distracciones que le impidan la concentración. La participante es consciente que para lograr concentrarse, requiere no mirar a sus compañeros y así poder desarrollar asertivamente las operaciones matemáticas.

Según Tejero (1999) la atención es “un mecanismo cognitivo de control voluntario sobre la actividad cognitiva, en el sentido de activar, inhibir y organizar las operaciones mentales

cuando éstas no pueden desarrollarse automáticamente” (p.41). Por su lado, Tudela (1992) la define como “mecanismo central de capacidad limitada cuya función primordial es controlar y orientar la actividad consciente del organismo conforme a un objetivo determinado” (p.143). En efecto, para que un sujeto pueda realizar una tarea eficazmente y lograr la máxima utilización de sus capacidades mentales, debe involucrar consciente y voluntariamente implica varios aspectos, entre los que se destacan la atención y concentración.

Así mismo, a la pregunta ¿Qué necesité para resolver el problema?, la participante número 2 en el autoinforme respondió: *“para resolver el problema debo saber sumar, debo razonar, pensar y poner mucha atención”*. En su argumento resalta proceso de pensamiento para ordenar su proceder a la solución de problema, siendo las matemáticas propicias para motivar en los estudiantes el pensamiento, reflexión, análisis, atención y concentración. La estudiante tiene conocimiento de la tarea al hacer alusión a los pasos que necesita para ejecutar el trabajo.

La expresión de la participante 6, reafirma la importancia de la concentración para realizar el ejercicio matemático con éxito cuando dice: *“si no tengo concentración lo puedo hacer malo y si me charlan lo puedo hacer malo”*. La concentración es entonces una capacidad que permite el desarrollo de actividades matemáticas con mayor eficacia y la estudiante es consciente de necesitarla para ejecutar la tarea de manera adecuada; siendo consciente de lo que debe hacer para lograrlo, por ello sostiene, *“si me charlan no hago nada”*. Conoce las distracciones externas presentes en su ambiente como la conversación que impide su concentración y por ende su desempeño académico.

Por otra parte, a la pregunta: ¿Consideras que resolviste bien el problema y por qué? La participante 6. Responde “*si, considero que resolví bien el problema porque tuve mucha concentración*”, destaca la concentración voluntaria la cual requiere de esfuerzo e iniciativa propia para centrar el interés en el desarrollo de la actividad matemática.

García-Huidobro, Gutiérrez & Condemarín (2010), en su libro “A estudiar se aprende”, argumentan que “el estudio es una actividad personal, consciente y voluntaria que se realiza para analizar, comprender y profundizar conocimientos, poniendo en funcionamiento las capacidades intelectuales del estudiante” (p.18).

La estudiante da cuenta de una habilidad metacognitiva sobre el conocimiento, manifestada en la elección de la estrategia que consideró más pertinente para alcanzar el objetivo de la tarea “*tuve mucha concentración*”, con esta expresión da firmeza y seguridad al pensar que su problema fue bien resuelto.

La elección de la estrategia “*concentración*” requiere metacognición para comprender la importancia de mantenerla en su interactuar, frente a esto, Requena (citando a Jumbo, 2016) afirma que “el rendimiento académico es fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante, de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración” (p.11). Mateos (2001) propuso una metodología de enseñanza de las estrategias metacognitivas, la cual sintetiza en cuatro pasos: Instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa, y

práctica individual.

La instrucción explícita, es aquella en la que media la intervención del docente cuando proporciona información acerca de las estrategias que se aplicarán posteriormente, explicando directa y metódicamente la forma como se utilizarán, las condiciones en que se implementarán, los beneficios que implica su uso, y los criterios bajo los cuales se evaluará su efectividad.

La práctica guiada consiste en aplicar lo enseñado con fines de inducir a los educandos hacia la autoregulación, bajo la orientación del docente, quien poco a poco disminuirá su intervención para que el educando asuma individualmente su aprendizaje. p.30

La práctica cooperativa: es una acción auxiliar que propicia el aprendizaje en tanto un grupo de pares interactúan para enriquecer la tarea, asumiendo también el control de las acciones. “Las actividades cooperativas son eficaces porque posibilitan la confrontación de puntos de vista alternativos, además exige a los participantes explicitar sus procesos de pensamiento para articularlos con los de los demás”.

Finalmente, la práctica individual, puede generar excelentes resultados en el fortalecimiento de la responsabilidad del educando frente a la utilización de las estrategias y por tanto se recomienda la acción individual. “Aun así, el alumno puede contar con guías externas de

auto-interrogación: ¿cuál es el objetivo de la tarea? ¿Qué información y qué estrategia necesito?
¿He logrado alcanzar la meta? p.103

Desde esta perspectiva, se vislumbra como prioridad que los docentes asuman una nueva orientación de sus prácticas pedagógicas para trascender del mutismo tradicional aún persistente en muchas instituciones educativas, donde priman la memorización y repetición de conceptos, representaciones, fórmulas o ecuaciones sin vincularlos a la realidad, hacia nuevas metodologías pedagógicas que incluyan actividades específicas y bien diferenciadas, para que los estudiantes aprendan a aprender a partir de la apropiación del conocimiento metacognitivo con respecto de sí mismos, de la tarea y de las estrategias.

Mediante la Observación, se pudo identificar: actitud positiva, disposición y agrado al realizar las actividades, análisis y reflexión en algunas estudiantes mientras que en otras, acercamiento impulsivo a la tarea sin mediar reflexión alguna; posturas corporales que indicaban atención y concentración y otras posturas como recostarse en el pupitre demostrando poco interés en la tarea.

Otras se desplazaban continuamente hacia las docentes a preguntar sobre el proceso y los pasos a seguir para resolver la situación planteada. Por ejemplo, acerca de lo que debían hacer (sumas, restas, o multiplicaciones) y otras se miraban entre sí, y preguntaban a sus compañeras o trataban de copiar sus respuestas. Igualmente, se observó alto grado de ansiedad matemática

evidenciada en movimientos repetitivos de las piernas, las manos, lápices en la boca, y en actitud de preocupación.

En cuanto a la interpretación de imágenes las niñas no se limitaron a hacer descripción de las imágenes sino que se identificaron con ellas y proyectaron sus vivencias y sentimientos haciendo narraciones de situaciones significativas en las matemáticas a lo largo de su escolaridad.

En la situación matemática se pudo detectar inseguridad reflejada en la necesidad de apoyo constante en las docentes para dar continuidad a la resolución del problema, en otras estudiantes se observó concentración, interés y seguridad. Además, aunque cada prueba tenía un tiempo límite previamente programado para ser resuelto bajo condiciones normales (50`), y coherente para que las estudiantes tuviesen la oportunidad de pensar, reflexionar y aplicar sus estrategias, algunas se tomaron el doble de tiempo y con poco resultado.

En el campo de la metacognición está todo por hacer, empezando por generar reflexión y debate en torno a la práctica docente en el área de matemáticas con el propósito de buscar alternativas de solución, y sobre la importancia de dotar a los educandos de herramientas que les facilite su aprendizaje autónomo y asumir su compromiso individual en dichos procesos.

7. CONCLUSIONES

1. Como principales manifestaciones del conocimiento metacognitivo en las estudiantes de básica primaria con respecto al **conocimiento de sí mismas** y que se analizaron mediante el establecimiento de categorías específicas, se evidenciaron: la ansiedad matemática, afectividad en matemática, procesos de reflexión metacognitiva, conciencia de sí mismas, y reconocimiento de dificultades, las cuales se hicieron visibles en sentimientos positivos o de inseguridad y estrés emocional, movimientos corporales nerviosos, temores, actitudes negativas o positivas hacia la matemática, incertidumbre, debilidades o fortalezas en el aprendizaje, capacidad de reflexión y motivación, las cuales fueron identificadas por ellas mismas en las distintas actividades realizadas.

En este aspecto, se pudo comprobar a la luz de la teoría que existe una relación entre las reacciones emocionales y los procesos cognitivos que se evidencian en las diferentes etapas del proceso de resolución de las tareas matemáticas, incidida por factores socio-culturales que influyen en la forma como los individuos internalizan conceptos, operaciones, procedimientos matemáticos, dificultades en su realización y métodos de aprendizaje, determinando el desarrollo de su capacidad de reflexión-comprensión-resignificación, el grado de destreza que el sujeto alcanza en el dominio de todas sus facultades, la percepción frente a la asignatura y su afecto o aversión hacia las matemáticas.

2. En relación al **conocimiento de la tarea**, algunas estudiantes reflejaron estar conscientes de la importancia de los **conocimientos previos** y de cómo estos ayudan a ir perfeccionando la práctica matemática; otras, evidenciaron **carencia de conocimiento metacognitivo** al reflejar dificultades en la apropiación de procedimientos. Entre tanto unas estudiantes demostraron procesos asertivos al tener seguridad en los pasos a seguir.
3. En cuanto al **conocimiento de la estrategia**, las alumnas evidenciaron tener conciencia de la importancia de leer y releer, el acompañamiento de la familia, el papel mediador del docente, la práctica como estrategia, la motivación al logro, el trabajo en grupo como favorecedor del aprendizaje, y, atención y concentración para resolver problemas; las cuales, de acuerdo con lo expresado por los diferentes autores referenciados a lo largo de la investigación, desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje de la matemática.
4. Más, si los docentes contribuyen a generar espacios propicios para que los alumnos participativamente y mediante el trabajo en grupo descubran y practiquen nuevas formas o métodos de estudio que les permitan alcanzar adecuados niveles de atención-concentración y optimización de su aprendizaje, o si los padres familiares cercanos promueven en el hogar la práctica matemática en el contexto de un ambiente agradable, motivador, y de reconocimiento de sus logros, como estrategia orientada a fortalecer la seguridad en sí mismos, su autoestima, auto-concepto y su deseo de continuar aprendiendo las matemáticas. De hecho, el aprendizaje es una actividad compartida determinada por la cultura y mediada por múltiples actores sociales presentes en el entorno, quienes influyen el aprendizaje del educando.

En efecto, cuando las familias apoyan las actividades académicas propuestas desde el ámbito escolar, los resultados de esa interacción se reflejan en un mayor rendimiento académico, en tanto ese mutuo diálogo de consenso y concertación de actividades propicia el desarrollo de competencias cognitivas, emocionales e integradoras, incidiendo también para que a partir de la reflexión, los conocimientos previos de los estudiantes y el conocimiento de sus propias debilidades, fortalezas y necesidades se puede lograr esa necesaria conexión entre las matemáticas y la realidad social, estimulando su aprendizaje no como una obligación, sino como una experiencia emocional que les permitirá comprender la importancia de su aplicación en diferentes situaciones reales y concretas.

5. Una las prioridades identificadas en la investigación sobre la metacognición en el contexto educativo actual, es que las investigaciones no solo deben centrarse en la conciencia que los estudiantes tienen de sí mismos, de sus potencialidades dificultades o limitaciones frente a la tarea, y de las estrategias que poseen para optimizar su aprendizaje, ya que la exploración de esta problemática en poblaciones específicas debe convertirse en el insumo primordial para la búsqueda e implementación de alternativas de solución, pues aunque la presente investigación se centró exclusivamente en identificar el conocimiento metacognitivo de las 25 estudiantes de quinto grado de básica primaria frente a dichas categorías del conocimiento metacognitivo, el análisis solo se realizó en la muestra seleccionada de 6 estudiantes a través de la triangulación de la información.
6. En general se puede concluir, que el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas,

implica un proceso de construcción mediado por el papel del docente y protagonizado de forma activa por los educandos, demandando para el aprendiz una actitud positiva frente a la asignatura, voluntad, esmero, dedicación y compromiso para la resolución de problemas, “una capacidad para admitir que puede recorrer caminos equivocados o inconvenientes, una disposición para rectificar o reformular las respuestas, (Gairín, citado en Sarmiento, 2007, p.123), es decir, ser conscientes que la matemática implica crear y destruir, en tanto no constituye una ciencia terminada ni está supeditada solo a falsedades o verdades.

7. Las respuestas emitidas por las 6 estudiantes en el autoinforme, evidenciaron una relación directa entre el conocimiento de sí mismas, de la tarea y las estrategias, y el conocimiento específico de dominio del área de matemáticas, en tanto como ellas mismas lo reconocieron, el conocimiento metacognitivo en torno a sus fortalezas, falencias y debilidades, a las operaciones que debían realizar, el dominio de las tablas de multiplicar y el uso de las estrategias más adecuadas para comprender, reflexionar, verificar y evaluar lo realizado, incidió significativamente en la resolución satisfactoria de las situaciones problema que se les plantearon. Lo cual, justifica que en el ámbito educativo el enseñar a aprender promoviendo en los educandos herramientas que les permitan el desarrollo metacognitivo, constituye una alternativa válida para fortalecer el aprendizaje matemático.

En síntesis, la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es un proceso en el que deben intervenir tanto los elementos cognitivos como metacognitivos, estos últimos en sus dos

componentes: conocimiento metacognitivo en sus tres categorías (de sí mismo, de la tarea, y la estrategia), y la regulación del conocimiento (planeación, monitoreo, revisión, verificación y evaluación). Igualmente, queda claro que los docentes deben apropiarse de estrategias más adecuadas de enseñanza que involucren nuevos materiales y recursos para facilitar a los educandos el aprendizaje significativo de las matemáticas, abstraer y resignificar los modelos mentales para explicar fenómenos de la realidad.

Además, su enseñanza no debe reducirse solo a la transmisión del conocimiento matemático centrado en conceptos, procedimientos, operaciones y fórmulas como si fueren esquemas indiscutibles que se deben aprender de memoria, sino propiciar situaciones para que ellos mismos lo construyan y se conviertan en los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

Afirmar que el educando desde los primeros años de Educación Básica Primaria debe incluirse como sujeto activo de su propio aprendizaje es enfatizar en tres factores fundamentales: “la necesidad que tiene el niño de utilizar sus propios procedimientos para resolver las tareas que se le han planteado, de reflexionar sobre esos procedimientos para mejorarlos y de tomar conciencia sobre las posibles relaciones entre conceptos” (Orozco, citado por Sarmiento, 2007, p.124), en tanto al lograr dichas condiciones los alumnos se acercan más a la posibilidad de aprender ya que al realizar con método sus actividades matemáticas, no solo involucra su memoria sino que reflexiona sobre ellas, comprendiendo lo que hace, para finalmente seleccionar y memorizar aquellos aspectos

que así lo requieren.

8. Finalmente, se puede concluir que de la investigación realizada se podrían derivar otros estudios orientados a explorar la problemática en otras instituciones educativas, con fines de enriquecer el diagnóstico sobre las debilidades o falencias que puedan tener los estudiantes con respecto al conocimiento metacognitivo en el ámbito local, para movilizar y quizás estandarizar modelos pedagógicos construidos colectivamente por el cuerpo docente, tendientes a la búsqueda de alternativas de solución a los problemas encontrados en poblaciones específicas.

8. RECOMENDACIONES

1. Los docentes de la institución educativa objeto de estudio deben extender a todos los grados de básica primaria el diagnóstico sobre el conocimiento metacognitivo de los educandos, con el fin de obtener una visión global frente las fortalezas y debilidades que poseen en dicho sentido y unificar esfuerzos que permitan trascender la práctica docente tradicional hacia la implementación de modelos pedagógicos renovadores orientados a promover en los estudiantes el conocimiento de sí mismos, de la tarea y las estrategias, no solo en el área de matemáticas sino en las demás asignaturas; lo cual redundará en un mejor rendimiento académico a mediano plazo, en tanto la creación de espacios propicios para la participación, reflexión, construcción, reconceptualización y resignificación colectiva de la realidad social, conllevará a que los estudiantes se responsabilicen de su propio proceso de aprendizaje y de la búsqueda de estrategias adecuadas para aprender a aprender las distintas temáticas abordadas al interior del aula, comprenderlas y aplicarlas a contextos reales y concretos.
2. La investigación realizada debería ser considerada como un pilar fundamental, para que otras instituciones educativas asuman su responsabilidad de conocer ampliamente las dificultades que poseen los educandos de básica primaria en sus procesos de aprendizaje, mediante diagnósticos similares en el campo de la metacognición y, a partir de ello, también podría estimular la apertura de espacios para la socialización de resultados y el debate a nivel local sobre las posibilidades de unificar estrategias pedagógicas, que conlleven a enseñar a aprender a los estudiantes en ambientes de aprendizaje significativo

donde la mediación de los docentes se centre en promover el desarrollo de habilidades metacognitivas y en especial en la erradicación de la apatía que según los resultados de múltiples estudios consultados, sienten algunos educandos por las matemáticas, convirtiéndose en el principal factor determinante de su bajo rendimiento académico en dicha asignatura.

3. La práctica docente debe ser replanteada desde los primeros años de básica primaria y trascender los métodos tradicionales de enseñanza, hacia modelos pedagógicos más dinámicos en los que el educador como mediador propicie espacios para el aprendizaje significativo donde el primer protagonista sea el educando, quien mediante trabajo grupal y participación activa en todas las actividades realizadas al interior del aula, debe asumir responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje, y apropiarse no solo de los conceptos, procedimientos y esquemas matemáticos sino de múltiples estrategias para llevar a cabo las diferentes tareas tanto en el contexto de la asignatura como en casos reales y concretos, al igual que tomar conciencia de sus fortalezas y debilidades para aprender con el fin de buscar alternativas de solución que le permitan fortalecerlas o superarlas para lograr un desempeño matemático exitoso.

REFERENCIAS

- Acedo de Bueno, M. L., & Estévez, L. (2003). Estrategias cognitivas en la enseñanza del inglés técnico-científico: Una experiencia. *Anales de la Universidad Metropolitana*, 75-94.
- Albornoz, N., Silva, N., & López, M. (2015). Escuchando a los niños: Significados sobre aprendizaje y participación como ejes centrales de los procesos de inclusión educativa en un estudio en escuelas públicas en Chile. *Estudios pedagógicos*, 81-96.
- Allueva, P. (2002). Conceptos básicos sobre metacognición. *Consejería de Educación y Ciencia*, 59-85.
- Ausubel, D. P., D. Novak, J., & Hanesian, H. (2009). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Bardallo Porras, M. D. (2010). *Practica Reflexiva*. Obtenido de <http://www.practicareflexiva.pro/entre-la-ensenanza-y-el-aprendizaje-un-espacio-de-saberes-para-compartir/>
- Barrena González, J., & Molina Barrena, M. A. (2010). Didáctica de técnicas de estudio y desarrollo emocional. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud. TRANCES*, 1-9. Obtenido de http://www.trances.es/papers/TCS%2003_1_9.pdf.
- Berner Otto, C., & Horta Searle, J. (2010). *Procesos Psicológicos básicos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/34109995/Procesos-Psicologicos-Basicos-ATENCION>
- Bisquerra, R., & Álvarez, M. (2012). *Manual de Orientación y Tutoría*. Barcelona: Wolters Kluwer.
- Blythe, T. (1999). *La Enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós Iberica.
- Buitrago Molina, S. M., & García Castro, L. I. (13 de Noviembre de 2012). *Procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos*. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/handle/11182/181>
- Cabrera Casabón, A. d., Goyes Chamorro, J. A., Bolaños Bravo, L. E., Rosero Getial, O. J., & Medina Galvis, S. N. (2014). *Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes de grado quinto de básica primaria*. Obtenido de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1644/Sandra_Medina_Galvis_2013.pdf?sequence=1

- Calvo Ballesteros, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 123-138.
- Carrillo Yáñez, J. (2002). *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Castejón Oliva, F. J. (2010). *Deporte y enseñanza comprensiva*. Sevilla: Editorial Deportiva.
- Ceniceros Cázares, D., & Gutiérrez Rico, D. (2009). Las habilidades metacognitivas en los estudiantes de la universidad pedagógica de Durango. *Psicogente*, 29-37.
- Condemarín, M., Galdames, V., & Medina, A. (1995). *Taller de lenguaje*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Contreras Cueva, V. J. (2010). *Autoconcepto y rendimiento matemático en estudiante de 4 y 5 grado de secundaria en una institución educativa de ventanilla*. Obtenido de repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1111/1/2010_Contreras_Autoconcepto%20y%20rendimiento%20matem%C3%A1tico%20en%20estudiantes%20de%204%C2%B0%20y%205%C2%B0%20grado%20de%20secundaria%20de%20una%20instituci%C3%B3n%20educativa%20de%20Ventanilla.pdf
- Correa Z, M. E., Castro Rubilar, F., & Lira Ramos, H. (2002). Hacia una conceptualización de la metacognición y sus ámbitos de desarrollo. *Horizontes Educativos*, 58-63. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/979/97917885008.pdf>
- Crespo, N. M. (2000). La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría. *Revista Signos*. *Revista signos*, 97-115.
- Curotto, M. M. (2010). *La metacognición en el aprendizaje de la matemática*. Obtenido de <http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%202%20NUM%202/Archivos%20Digitales/DOC%201%20RIECYT%20V2%20N2%20Nov%202010.pdf>
- Doménech, Pantoja G. A. (1996). Modelo pedagógico: modelos de mediación en el aula pensante de matemáticas. Universidad del Atlántico. www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-90777_archivo.doc
- Ed Labinowicz. (1986). *Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje, enseñanza*. Estados Unidos: Addison Wesley Iberoamericana.
- Escorcía, D. (2010). Conocimientos metacognitivos y autorregulación: una lectura cualitativa del funcionamiento de los estudiantes universitarios en la producción de textos. *Revista UR. Universidad del Rosario*, 265-277.

- Espitia Carrascal, R. E., & Montes Rotela, M. (2009). *Influencia de la familia en el proceso educativo de los menores del barrio costa azul de Sincelejo (Sincejo)*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/indes/v17n1/v17n1a04.pdf>
- Flavell, J. H., & Machado, A. (1993). *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor.
- Gallego Gallardo, A. J. (2008). *Motivación y Aprendizaje en el Contexto Educativo*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/51664732/Libro-Motivacion-y-aprendizaje-en-el-contexto-educativo>
- García Hiudobro, C., Gutiérrez, M. C., & Condemarín, E. (1997). *A estudiar se aprende*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/enildegalarcecid9/libro-a-estudiar-se-aprende>
- García, T., Cueli, M., Rodríguez, C., Krawec, J., & González Castro, P. (2015). Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Evidencias en la resolución de problemas matemáticos. *Psicodidáctica*, 209-226.
- Gil Ignacio, N., Blanco Nieto, L. J., & Guerrero Barona, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Educación*, 551-569.
- Gómez Chacón, I. M. (1998). Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. *Revista Uno* 15, 1-2.
- Gómez Chacón, I. M. (2002). *Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Gómez Chacón, I. M. (2005). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. *Educación Matemática.*, 185-189.
- Gómez Cresp, M. Á., & Pozo, J. I. (1998). *Enseñar y aprender ciencia*. Madrid: Ediciones Morata. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/11761874/Pozo-Gomez-Crespo-Por-Que-Los-Alumnos-No-Aprenden-La-Ciencia-Que-Se-Les-Ensen>
- González López, A. D., Rodríguez Matos, A. d., & Hernández García, D. (2011). El concepto zona de desarrollo próximo y su manifestación en la educación médica superior cubana. *Educación Médica Superior*, 531-539.
- González, F. (1996). *Acerca de la metacognición*. Obtenido de http://www.academia.edu/6250971/ACERCA_DE_LA_METACOGNICI%C3%93N
- González, F. E. (2009). *Metacognición y aprendizaje estratégico*. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n2/n02a05.pdf>
- Gravini Donado, M. L. (2008). *Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje*. Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/821/5333>

- Guerrero Barona, E., Blanco Nieto, L. J., & Castro, F. V. (2001). *Transtornos emocionales ante la educación matemática*. Obtenido de http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/2001%20Guerrero,Blanco,Castro_trastornos.pdf
- Gusmão, T. C., Cajaraville, J. A., Font, V., & Godino, J. D. (2014). El Caso Victor: dificultades metacognitivas en la resolución de problema. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 255-275.
- Gutiérrez Rico, D. (2005). *Fundamentos teóricos para el estudio de las estrategias cognitivas y metacognitivas*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2880921.pdf>
- Hurtado Vergara, R. D. (2013). *Regulación metacognitiva y composición escrita: su relación con la calidad de educación en la educación básica primaria*. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3223/1/HurtadoRuben_2013_regulacionmetacognitivacomposicionescrita.pdf
- Jaramillo, F. R. (1997). *Pequeños Aprendices*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Jumbo Calva, Y. V. (2016). *El rol de la familia en el rendimiento escolar de los estudiantes de quinto y sexto año de educación básica de la escuela "José Miguel Burneo B." de la ciudad de Loja, periodo 2015 y la intervención del Trabajador Social.* Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14564/1/YURI%20VERONICA%20JUMBO%20CALVA.pdf>
- Keith, D., & Newstrom, J. W. (1988). *Comportamiento humano en el trabajo*. México: Mcgraw-Hill/interamericana editores.
- Klimenko, O., & Alvares, J. L. (2009). *Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas*. Obtenido de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1483>
- Marqués, P. (1999). *Pere Marqués & Tecnología Educativa*. Obtenido de <http://peremarques.pangea.org/aprendiz.htm>
- Martí, E. (1995). *Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto*. Obtenido de http://cv.uoc.edu/web/~cvaulas/022/Materiales_asignatura/72.085/72_085_artm odulo4_20012.pdf
- Martín Jorge, M. L. (2007). *Análisis histórico y conceptual de las relaciones entre la inteligencia y la razón*. Obtenido de <http://www.biblioteca.uma.es/bbl doc/tesisuma/1685391x.pdf>

- Martínez Rodríguez, J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Obtenido de <http://www.cide.edu.co/ojs/index.php/silogismo/article/viewFile/64/53>
- Marzano, R. (1.992). Un aula diferente: Enseñar con las Dimensiones del Aprendizaje. Taxonomía del pensamiento, en: Guía Metodológica “c” correspondiente a la especialización en pedagógica para el desarrollo del aprendizaje autónomo. UNAD-CAFAM. 2002 Obtenido de https://docs.google.com/document/edit?id=1piFUUp9hrCDCDq6iWi8YMeqO_WILZgTQClxVVzQkD8&hl=es
- Mateos, M. (2002). *Metacognición y educación*. España: AIQUE.
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y Educación. Primera edición*. Buenos Aires: AIQUE.
- Mazzarella, C. (2008). *Desarrollo de habilidades metacognitivas con el uso de las TIC*. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872008000200007
- Mendoza, M. (2010). *El Aprendizaje a través de la Percepción como Estrategia*. Obtenido de <http://educatech.activoforo.com/t32-el-aprendizaje-a-traves-de-la-percepcion-como-estrategia>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (1.996). La revolución educativa. Estándares básicos de matemáticas y lenguaje en educación básica y media.
- Montse Tesouro. (2005). *La metacognición en la escuela: la importancia*. Obtenido de <http://www.raco.cat/index.php/Educar/article/download/20830/20670>
- Morales Urbina, E. M. (2009). Los conocimientos previos y su importancia para la comprensión del lenguaje matemático en la educación superior. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 211-222.
- Morales, F. (2012). *Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Obtenido de <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

- Munarriz, B. (1992). *Técnicas y métodos en investigación cualitativa*. Obtenido de <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/8533/CC02art8ocr.pdf;jsessionid=2F23B7186F506B5CA52949BE435862CB?sequence=1>
- Muñoz Giraldo, J. F., Quintero Corzo, J., & Munévar Molina, R. A. (2013). Cómo desarrollar competencias investigativas en educación. *Sociedad y Ambiente*, 167-170.
- Okuda Benavides, M., & Gómez Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 118-124.
- Orozco Fernández, I. (2006). Las estrategias y la solución de problemas aritméticos en el aprendizaje del escolar con trastornos de la conducta. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-6.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 158-180.
- Osses Bustingorry, S., & Jaramillo Mora, S. (2008). Metacognición un camino para aprender a aprender. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000100011, 187-197.
- Pacheco Saavedra, A. B. (2012). *Estrategias metacognitivas y rendimiento en Metodología del Aprendizaje e Investigación de los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3433/1/Pacheco_sa.pdf
- Padrón López, G. A., & Sánchez de Gallardo, M. (2010). Efecto de la motivación al logro y la inteligencia emocional en el Crecimiento Psicológico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 141-157.
- Palacios, M., Zitello, M., Ruggiero, S., Gómez, A., Pignuoli Ocampo, S., & Calise, S. (2012). *El concepto de Memoria como problemática de la teoría sociológica contemporánea*. Obtenido de <http://giif.ides.org.ar/files/2012/11/MEMORIA-Palacios.pdf>
- Pardo Medina, L. B., & Forero, D. L. (2010). *Desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos mediante el uso de estrategias de lectura en el aprendizaje del idioma inglés*. Obtenido de <http://repository.unilivre.edu.co/handle/10901/5539>
- Pereira Rojas, S. I. (2011). Conciencia metacognitiva y estrategias de lectura en un contexto pro-aicle a nivel universitario. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 81-97.
- Pérez Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Obtenido de <http://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>

- Peronard T., Marianne, & Velásquez R., Marisol. (2003). Desarrollo del conocimiento metacomprendivo. *Revista signos*, 36(53), 89-101. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342003005300006>
- Perrone, P. A. (2011). *Resolver, redactar y reflexionar: Una estrategia metacognitiva en la resolución de problemas lógico*. Obtenido de imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC107309.pdf
- Prieto, M. D. & Pérez, L. P. (1.993) Programas para la mejora de la inteligencia. Teoría, aplicación y evaluación. Madrid: Editorial Síntesis.
- Quaas , C., & Crespo , N. (2003). ¿Inciden los métodos de enseñanza del profesor en el desarrollo del conocimiento metacomprendivo de sus alumnos? *Revista signos*, 225-234.
- Quintero García, E. A. (2014). *Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria*. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/863/1/tesis%20pdf.pdf>
- Rigo Lemini, M., Páez, D. A., & Gómez, B. (2010). Prácticas metacognitivas que el profesor de niveles básico promueve en sus clases ordinarias de matemáticas. Un marco interpretativo. *Enseñanza de las ciencias*, 405-416.
- Sarmineto Santan, M. (2007). *Enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/d-tesis_capitulo_2.pdf;jsessionid=a1e8a56e9013ad8f6790baecd52d9a3e?sequence=4
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). *Metacognitive Theories*. Obtenido de <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=edpsychpapers>
- Serrano Sánchez, A. F. (2011). *Procesos metacognitivos en el aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/182/1/procesos%20metafectivos%20en%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matematicas%20Sept%202011.pdf>
- Sgreccia, N., & Massa, M. (2011). ¿Cómo caracterizar una enseñanza para la comprensión, a adolescentes, en la actualidad? *Revista Latinoamericana de Estudios*, 151-182.
- Sierra Pineda, I. (2006). *Calidad del aprendizaje y procesos de metacognición y autorregulación en entornos virtuales y duales en educación superior*. Obtenido de <http://www.virtualeduca.info/ponencias2011/119/Ponencia%20%20ISABEL%20SIERRA%20PINEDA-Colombia.doc>

- Silva Córdova, C. (2006). Educación en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje. *Revista del Centro de Investigación.*, 81-91. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/342/34202606.pdf>
- Solaz Portolés, J. J., Sanjosé, V., & Gómez, C. B. (2011). *La investigación sobre la influencia de las estrategias y la motivación en la resolución de problemas: implicaciones para la enseñanza*. Obtenido de http://www.lajpe.org/dec11/LAJPE_582_Solaz_Portoles_preprint_corr_f.pdf
- Stelzer, F., Andrés, M. L., Canet Juric, L., Introzzi, I., & Urquijo, S. (2016). Relaciones entre conocimiento conceptual y el procedimental en el aprendizaje de las fracciones. . *Cuadernos de investigación educativa.*, 13-27.
- Stone Wiske, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós.
- Tejero Gimeno, P. (1999). Panorama histórico-conceptual del estudio de la atención. *Atención y percepción*, 33-62.
- Tesouro Cid, M. (2006). Enseñar a aprender a pensar en los centros educativos, incluso en las actividades de evaluación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 1-14.
- Thisman, S., Perkins, D. & Jay, E. (1.997). *Un aula para pensar*. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Torrealba, C., & Ríos, P. (2013). Teoría emergente sobre formación y actualización en lectura en inglés como lengua extranjera en el nivel universitario: ¿quiénes tienen miedo?". *Investigación y Postgrado*, 119-146.
- Torrealba, C., & Rosales Delgado, L. (2008). El protocolo oral como vía para la indagación del conocimiento metacognitivo: análisis De experiencias de investigación. *Investigación y Postgrado*, 93-125.
- Tortosa , S. (2012). *Conocer mas investigando*. Obtenido de <http://conocermasininvestigando.blogspot.com.co/2012/03/n-01-acerca-de-la-metacognicion.html>
- Troncoso Girón, O. M. (2013). *Estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas: Une intervención en el aula para determinar las implicaciones de la implementación de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de <http://www.fisica.ru/dfmg/teacher/archivos/ESTRATEGIAS-METACOGNITIVAS-OSCAR-M-TRONCOSO.pdf>
- Tudela , P. G. (1999). *Psicología Experimental*. Madrid: Desconocida.

Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, L. M., & Fernández Suárez, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 53-68.

Vargas Mergarejo, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 47-53. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>

Yacuzzi , E. (2005). *Casi licenciados* . Obtenido de http://files.casilic.webnode.es/200000018-b251ab34be/estudios%20de%20caso_teoria.pdf

Zea, C. M., Atuesta, M. d., González, M. Á., Montoya, J. I., & Urrego, I. (2000). *Conexion ambientes de aprendizaje colaborativos, una respuesta a los nuevos retos de la educación*. Obtenido de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/viewFile/1035/935>

ANEXOS

Anexo A. Narración de experiencias matemáticas

Objetivo: Identificar emociones, sentimientos y actitudes positivas o negativas frente a la asignatura de Matemáticas, manifestaciones de su conocimiento metacognitivo.

Número de participantes: 25 estudiantes.

Duración de la actividad: 1 hora.

Se le solicitó a las estudiantes hacer un recorrido histórico del aprendizaje de las matemáticas durante todos los años cursados en la básica primaria y relatar una experiencia matemática significativa (positiva o negativa).

Anexo B. Interpretación de imágenes

Objetivo: Identificar manifestaciones de su conocimiento metacognitivo en cuanto al conocimiento de sí mismas, de la tarea y la estrategia.

Número de participantes: 25 niñas.

Duración de la actividad: hora y media.

Actividad: Se fijaron en el tablero 10 láminas con episodios asociados a la realización de diferentes actividades matemáticas en las que se observa la intervención de alumnos, profesores o ambos, solicitándoles seleccionar una en particular y describir e interpretar su contenido. Las láminas en referencia, se pueden visualizar en el gráfico que aparece a continuación:



FUENTE:

<https://www.google.com.co/search?q=imagenes+de+ni%C3%B1os+resolviendo+situaciones+matem%C3%A1tica+&espv=2&biw=1366&bih=623&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwinxpfln5XPAhVCwj4KHb fKDtgOsAQIGQ#tbm=isch&q=imagenes+de+ni%C3%B1os+resolviendo+problemas+matem%C3%A1ticos>

Anexo C. Taller sobre situación matemática

Objetivo: Analizar el conocimiento metacognitivo en sus tres categorías: conocimiento de sí misma, de la tarea y de la estrategia, al resolver situaciones matemáticas.

Número de participantes: 25 niñas.

Duración: 1 hora y media.

Actividad: Se planteó una situación problémica de la vida real en un supermercado implicando para las estudiantes, comprender el problema y resolverlo mediante diferentes operaciones matemáticas. Cabe anotar, que esta actividad sirvió de insumo para el desarrollo inmediatamente posterior del autoinforme.

Situación problémica

Lee la información. Observa los datos en la tabla y resuelve las preguntas.

1. El supermercado el Trébol es atendido por don Raúl, doña Aurora y sus cuatro sobrinos. Luis, José, Rafael y Samuel.
2. Raúl y Aurora administran las cajas.
3. Luis es el encargado de ordenar la sección de implementos de aseo.
4. José ordena los productos de panadería.
5. Rafael es el encargado de las frutas y,
6. Samuel los enlatados.
7. El supermercado está creciendo.

8. Todos los días hacen un balance de sus ventas.
9. El día lunes Luis vendió 59.750, José 15.800, Rafael 29.700 y Samuel 49.850.
10. El día martes Luis vende 19.500, José 2480, Rafael 38.650 y Samuel 41.900.

Cada empleado gana diariamente 17.500 pesos por trabajar de lunes a sábado en un horario de 8:00 am a 8:00 pm.

A partir de la información responde las siguientes preguntas:

- 1-¿Quiénes son los dueños del supermercado?
- 2-¿Cuánto vendió Samuel entre lunes y martes?
- 3-¿Cuántas personas trabajan en el supermercado?
- 4-¿Cuántas horas trabajan por día?
- 5-¿Quién vendió más entre lunes y martes?
- 6-¿Quién vendió menos entre lunes y martes?
- 7-¿Cuántas cajas registradoras hay en el supermercado?
- 8-¿Cuántas secciones tiene el supermercado?
- 9-¿Cuál es el día que no trabajan en el supermercado?

Ventas

	Lunes	Martes
Luis	59.750	19.500
José	15.800	2.480
Rafael	29.700	38.650
Samuel	49.850	41.900

Anexo D. Autoinforme

Objetivo: Identificar manifestaciones del conocimiento metacognitivo en sus tres categorías: de sí mismo, de la tarea y de la estrategia.

Número de participantes: 25 niñas.

Duración: una hora.

Actividad: Se solicitó a las estudiantes que respondieran un cuestionario inmediatamente después de haber resuelto las situaciones matemáticas planteadas, en el anexo 4.

Formatos de Autoinforme.

Autoinforme

Asignatura: Matemática	Grado: 5°
Fecha:	Estudiante:

Después de resolver el problema, responde las preguntas:

¿Qué conocía del problema?	¿Qué necesité para solucionar el problema?	¿Qué dificultades tuve para solucionar el problema?

Autoinforme

1. Cuando se te presentaron las situaciones para resolver. ¿Qué pensaste?

2. Describe cada uno de los pasos que empleaste para resolver el problema

3. ¿Por qué consideras que estos son los pasos para resolver un problema?

4. ¿Qué dificultades encontraste y cómo las resolviste?

5. ¿Consideras que resolviste bien el problema?. ¿Por qué?

DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO
 CINDE-UNIVERSIDAD DE MANIZALES

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA: SABERES, IMAGINARIOS E
 INTERSUBJETIVIDADES

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:
 EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO PRODUCIDO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.
 (FICHA DE PROCESAMIENTO DOCUMENTOS ESCRITURALES)

1. Datos de Identificación de la ficha

Fecha de Elaboración: 6/10/16	Responsable de Elaboración: Sandra Ximena Ortiz Bueno Amparo Valencia Castrillón	Tipo de documento 30.328.141 de Manizales 30.285.881 de Manizales
---	---	--

2. Información general

Título	Conocimiento metacognitivo en estudiantes de básica primaria.
Autor/es	Sandra Ximena Ortiz Bueno Amparo Valencia Castrillón
Tutor	Ligia Inés García
Año de finalización / publicación	2016/2017
Temas abordados	<ul style="list-style-type: none"> -Aspectos fundamentales de la metacognición. -Aproximación histórica. -Conceptualización. -Componentes fundamentales de la metacognición. -Modalidades o categorías del conocimiento metacognitivo. -Importancia de enseñar a pensar desde la escuela. -Conocimiento metacognitivo en matemática.

Palabras clave	Conocimiento metacognitivo. Conocimiento de si mismo. Conocimiento de la tarea. Conocimiento de la estrategia.
Preguntas que guían el proceso de la investigación	¿Cómo se manifiesta el conocimiento metacognitivo en estudiantes de grado quinto de básica primaria en la asignatura Matemática?

Identificación y definición de categorías
(máximo 500 palabras por cada categoría) Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

CONOCIMIENTO DE SI MISMO: En esta dimensión, se incluye todo lo que el sujeto debe saber acerca de si mismo en relación a cómo aprende, los conocimientos referidos a sus habilidades y debilidades en un dominio determinado y también a cómo lo hacen otras personas; más, si se considera que es un conocimiento intersubjetivo que se desarrolla mediante la observación, permitiendo distinguir y comparar las características particulares de aquellos con los que se interactúa. (p. 52, 53)

En síntesis, Flavell (1.993) subdivide el conocimiento de sí mismo en tres categorías. La primera se refiere a lo que una persona sabe o cree sobre sus propias capacidades y deficiencias cognitivas. Es un saber intra-individual, que surge de la experiencia acumulada como actor cognitivo. La segunda implica las diferencias que un individuo es capaz de establecer entre sus propias capacidades y las de otros sujetos, es un saber interindividual. La tercera, hace alusión al conocimiento sobre las habilidades cognitivas que son comunes a todas las personas, es decir, del funcionamiento normal de la mente humana cuya importancia radica en la incidencia que tiene para la vida cotidiana de las personas, en tanto facilita la interacción y comunicación entre ellas, es un saber universal. (p.53)

Las manifestaciones del conocimiento de sí mismas identificadas en las estudiantes objeto de estudio, se ubicaron en 5 categorías de análisis: ansiedad matemática, afectividad en matemática, procesos de reflexión metacognitiva, conciencia de sí mismo, y conocimiento de dificultades del conocimiento metacognitivo. (p.84)

Ansiedad matemática: Guerrero, Blanco & Vicente (2002), indican que la ansiedad puede conceptualizarse como “un patrón de respuestas que engloba aspectos cognitivos displacenteros, aspectos fisiológicos, emocionales caracterizados por un alto nivel del sistema nervioso autónomo y aspectos motores que suelen implicar comportamientos poco adaptativos” (p.19). Las *respuestas cognitivas* entonces, se refieren especialmente a lo que el individuo piensa; las de tipo *fisiológico-*

emocional a lo que siente; y, las *motoras* a lo que hace. (p.85)

La actitud hacia las matemáticas según Gil, Blanco & Guerrero, (citados por Pérez, 2012) es entendida como la “predisposición aprendida de los estudiantes a responder de manera positiva o negativa a las matemáticas, lo que determina su intención e influye en su comportamiento ante la materia” (p.14). (p.85)

Afectividad en matemática: Gómez (2.002) integra la perspectiva cognitiva y afectiva a las situaciones de enseñanza- aprendizaje, afirmando que la competencia emocional constituye una meta-habilidad que determina el grado de destreza que el sujeto alcanza en el dominio de todas sus facultades. Por su lado, Valentín (citado por Serrano, 2011, p.13) establece una relación entre la competencia cognitiva y la competencia afectiva. (p.86)

En esta interacción mente y emoción, se consideran dos estructuras de afecto en el sujeto: la local y la global. La primera, entendida como los “estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de una actividad matemática, a lo largo de toda la sesión de clase, permitiendo establecer la estructura local afecto-cognición” (Gómez, 2.002, p.6), sustentada en conjeturas acerca de relaciones entre las reacciones emocionales y los procesos cognitivos que se evidencian en las diferentes etapas durante el proceso de resolución de las tareas matemáticas. (p.87)

La estructura local proporciona dos mecanismos para la evaluación de la dimensión emocional de los sujetos como son los procesos cognitivos a través de la representación de la información asociada a las reacciones emocionales que afectan continuamente el procesamiento consciente (afecto local); y los procesos afectivos en el aprendizaje de la matemática, relacionado con los factores socio-culturales que influyen en el individuo y los modos de internalizar dicha información, configurando su estructura de creencia, más conocida como afecto global (Gómez, 2.002). (p.87)

Procesos de reflexión metacognitiva: La reflexión se puede considerar como el conjunto de interrogantes y conjeturas iniciales que constituyen el punto de partida para la apropiación de cualquier dimensión o fenómeno de la realidad y que en el campo educativo debe ser el pilar del aprendizaje de cualquier asignatura con especial aplicación en el área de las matemáticas. (p.89)

Freire (1999) expone que la reflexión y la acción humana sobre la realidad social orientada a la búsqueda de mecanismos para transformarla, conlleva a la construcción del conocimiento y, por ello, el conocer nunca se debe limitar a la abstracción. (p.89)

Conciencia de sí misma: La conciencia de sí mismo, como dimensión del pensamiento que interviene en toda actividad metacognitiva, se traduce en un continuo de desarrollos de la introspección que van desde los más bajos niveles de conciencia hasta máximos estados de conciencia reflexiva y permanente, permitiendo que el individuo de forma consciente se apropie paulatinamente de sus habilidades,

potencialidades y limitaciones para enfrentarse a cualquier tipo de aprendizaje y, en este caso, de las matemáticas. (p.90)

Freire (1999) afirma que “la conciencia del mundo y la conciencia de sí crecen juntas y en razón directa; una es la luz interior de la otra, una comprometida con la otra. Se evidencia la intrínseca correlación entre conquistarse, hacerse más uno mismo y conquistar el mundo. Pero nadie cobra conciencia separadamente de los demás. La conciencia se constituye como conciencia del mundo” (p.11). (p.91)

Reconocimiento de dificultades: Las dificultades que presentan los estudiantes pueden estar relacionadas tanto con sus carencias cognitivas como meta-cognitivas, es decir, con la escasez de conocimientos matemáticos, y de sus propias debilidades, falencias, limitaciones, capacidades, actitudes o potencialidades para el aprendizaje de la matemática. (p.95)

Orrantia (2006) plantea que las dificultades al resolver problemas matemáticos afloran cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla de forma mecánica y con escaso significado. Así, la simple realización de operaciones para obtener un resultado, que por cierto debe ser exacto, sin tener en cuenta las estrategias utilizadas para lograrlo ni los conocimientos conceptuales que suelen ser necesarios para poder reflexionar sobre el problema y comprender la situación problemática, el fracaso será un hecho cumplido. (p.96).

CONOCIMIENTO DE LA TAREA: este tipo de saber, se refiere a las actividades cognitivas que se deben emplear para resolver un ejercicio determinado y está asociado a las demandas y requerimientos de la tarea, cuya realización está incidida además por el grado de dificultad o familiaridad que se tenga frente a esta. (p. 53)

En dicho sentido, (Marti, 1995) plantea que estar consciente de que resulta más fácil recordar los contenidos más relevantes de un texto o historieta, en lugar de tratar de recordarlos al pie de la letra, es un ejemplo de conocimiento metacognitivo centrado en la tarea. Los conocimientos sobre la tarea ayudan entonces a elegir los procedimientos para su resolución, incidiendo además para que los educandos aprendan a trascender de la memorización a la comprensión de contenido. (p.53, 54)

En esta dimensión del conocimiento metacognitivo, solo emergieron dos categorías que dan cuenta del conocimiento de la tarea en las estudiantes objeto de estudio: conocimientos previos y carencia de Conocimiento de la Tarea. (p.97)

Conocimientos previos: Según Pozo & Gómez Crespo (1996), desde el paradigma constructivista “la idea básica es que aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos” (p.23); pero este proceso no parte

de cero sino que en el caso del aprendizaje escolar y en especial de las matemáticas, es necesario involucrar las ideas previas de los estudiantes en tanto juegan un papel fundamental, si se considera la relevancia de esta materia en la formación de los niños y las niñas. (p.97)

Labinowicz (1986) afirma que en el contexto educativo es imprescindible identificar los procesos individuales y esquemas de pensamiento previos de los estudiantes, con fines de promover ambientes de aprendizaje enfatizando más en las actividades de exploración, reto y descubrimiento que en la propia enseñanza, involucrándolos como los reales protagonistas del proceso de aprender. Lo cual, implica para el docente una gran capacidad de observación de las reacciones que se vayan dando a lo largo de sus experiencias de aprendizaje con el fin de no alterar la dinámica de construcción individual. (p.98)

Al respecto, Díaz Barriga & Hernández (citados por Mazzarella, 2008) plantean que el aprendizaje significativo, permite la incorporación de los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva del alumno, llevándolo a relacionarlos con sus conocimientos previos; para lo cual es fundamental su interés por apropiarse de las nuevas situaciones que se le planteen. (p.98)

Carencia de conocimiento metacognitivo de la tarea: Martí (1.995) afirma que el conocimiento de la tarea, así como el conocimiento de la persona y de las estrategias, se refieren a aquellos aspectos de la cognición relacionados por ejemplo, con el conocimiento sobre los procesos que se han de desarrollar cuando se trata de resolver problemas matemáticos, con la declaración de comprensión o no entendimiento de una tarea determinada y de la forma como encontrar la solución (procedimiento). (p.99)

Es así Agrega Martí (1995), “como el conocimiento metacognitivo, y específicamente el conocimiento de la tarea, es complementario con la *regulación de los procesos cognitivos* (planificación, control y evaluación), y sin éste el proceso meta-cognitivo se ve truncado y más importante aún, se hace más difícil solucionar el problema matemático (la tarea)” (p.26). (p.99)

Font, Planas & Godino Gusmão et al (2014) afirman que “para la realización de una práctica matemática y la interpretación de sus resultados como satisfactorios se necesita poner en funcionamiento determinados conocimientos (situaciones-problema, lenguaje, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos) los cuales se articulan formando una configuración cognitiva (p. 257). (p.100)

CONOCIMIENTO DE LA ESTRATEGIA: se refiere al saber que debe tener un individuo sobre el conjunto de estrategias alternativas necesarias para el desarrollo de una tarea, la forma como se deben aplicar, las condiciones bajo las cuales cada una resultaría más efectiva y lo pertinentes que sean para lograr sus objetivos. (p.54)

Las estrategias son procedimientos que permiten intervenir en una u otra situación relacionando las tareas, y lograr los objetivos y metas, es decir, son herramientas resolutivas de tipo cognitivo o

metacognitivo. La estrategia cognitiva tiene como función favorecer el logro del objetivo que se pretende alcanzar; la metacognitiva es de gran utilidad para identificar información que permita sopesar o ejercer control sobre el progreso y utilidad logrado con ella. (p.54)

En este componente del conocimiento metacognitivo, se identificaron algunas categorías que dan cuenta de sus manifestaciones en relación a las estrategias, tales como: leer y releer; acompañamiento de la familia, el docente como mediador, la práctica como estrategia, motivación al logro, el trabajo en grupo favorece el aprendizaje, la atención y concentración para resolver problemas. (p.100)

Leer y releer: En la lectura y relectura declarada por las participantes, se reflejan estrategias cognitivas y meta-cognitivas. De tipo cognitivo al hacer proceso de lectura para alcanzar el objetivo del ejercicio y en la modalidad metacognitiva al cuestionarse sobre la operación matemática y utilizar relectura para comprenderla mejor (regulación y control de la actividad cognitiva). (p.101)

El proceso meta-cognitivo implica para el estudiante reflexionar sobre cómo aprende a utilizar estrategias que optimicen su práctica matemática, lo cual, es reafirmado por Curotto (2010), cuando expresa que “el uso de estrategias metacognitivas fomenta la reflexión sobre el proceso de aprendizaje de la matemática” (p. 15). (pp.101, 102)

Acompañamiento de la familia: Esta categoría alude a la actitud de apoyo de los miembros de la familia y demás familiares cercanos del educando y a la forma como él percibe su acompañamiento. (p.102)

El capital cultural de las familias es uno de los factores favorecedores de los procesos de mejoramiento escolar, ya que el núcleo familiar es considerado por muchos autores como el ámbito de cultura primaria del niño y donde se imprime el valor que se le otorga a la educación y a la escuela, así como el grado de involucramiento para la resolución de las tareas y dificultades escolares. Ruiz & Zorrilla (citados por Espitia & Montes, 2.009, p.93). (p.103)

Vigotsky (1.978) define “la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Sarmiento, 2.007, p.48), demostrando así que el aprendizaje es una actividad compartida, determinada por la cultura a partir de la mediación de los actores sociales presentes en el entorno, quienes influyen el aprendizaje del educando. (p.103)

El docente como mediador: La interacción profesor-estudiante posibilita procesos metacognitivos a nivel inter-individual e intersubjetivo emergidos de las observaciones que se realizan al interactuar con otros sujetos, e intra-individual, porque el proceso educativo debe originarse y desarrollarse desde

las personas conociendo sus propias capacidades y limitaciones cognitivas. (p.104)

La esencia de la teoría de orientación sociocultural, se centra según Bardallo (2010), en “la consideración del individuo como el resultado del proceso histórico y social, donde el lenguaje es el instrumento fundamental de integración y desarrollo” (p.106), pues el conocimiento no es una posesión mental exclusiva del individuo ya que todos los seres humanos poseen sus propias capacidades y las comparten en los procesos de interacción. (p.104)

La mediación es un proceso dinámico de interacciones sociales entre el docente y el alumno, en el cual el profesor desempeña un papel importante como guía y mediador del desarrollo de capacidades cognitivas y metacognitivas, permitiendo que los educandos internalicen los instrumentos del conocimiento, cuya transformación en procesos hacen posible la reestructuración mental (Vygotsky, 1979). (p.105)

La intervención del docente como mediador del aprendizaje, desempeña un papel fundamental, en tanto es él quien estimula, corrige, pregunta generando conciencia, y acciona potenciando en los estudiantes el conocimiento de sí mismos para que puedan identificar sus fortalezas o limitaciones en el desarrollo de las tareas o actividades cognitivas, y a partir de ello, seleccionar la estrategia más pertinente a utilizar. Por tanto, es indispensable que desde la docencia se dinamicen estrategias de aprendizaje metacognitivas como soporte para generar nuevas formas de enseñar y aprender. (p.105)

La práctica como estrategia: Las estrategias, hacen parte de un conjunto de ayudas que el aprendiz debe internalizar para poder decidir cuándo y porque aplicarlas, como mecanismos de auto-regulación que permite el logro de mayor eficacia en el aprendizaje. (p.105)

Según Castellanos et al (citados por Orozco, 2006) las estrategias son un “conjunto de procesos, acciones y actividades que los y las aprendices pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje. Estas pues conformadas por aquellos conocimientos, procedimientos que los y las estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar y que les permiten enfrentar su aprendizaje de manera eficaz” (p.1). (p.106)

Gravini & Iriarte (2008) refieren la estrategia como: los procedimientos utilizados al llevar a cabo una actividad de aprendizaje y de acuerdo a los resultados de su estudio, concluyen lo siguiente:

Los estudiantes reflexivos y teóricos al enfrentarse a una actividad académica tienen mayores probabilidades de éxito, ya que al reflexionar o teorizar acerca de sus propias habilidades, intereses y motivaciones (conocimiento metacognitivo) pueden desplegar sus atributos personales para llevar a cabo estrategias que se correspondan con las características de la tarea en conjunción con sus características personales. Un estudiante reflexivo o teórico al identificar si una tarea académica se corresponde con su estilo de aprendizaje y, por ende, es de su interés y motivación, estará más preparado para desarrollarla porque reconoce más fácilmente las estrategias que serán más efectivas

para cumplir la meta propuesta, pero además puede tener mayor grado de conciencia para controlar sus propios procesos cognitivos. (...). No obstante lo anterior, esta investigación no pretende concluir que los estudiantes reflexivos y teóricos ya posean procesos meta-cognitivos suficientemente eficaces, ya que aun cuando los casos estudiados demuestren que poseen estos procesos, no se puede concebir la educación como un proceso terminado y acabado, porque ésta se entiende como un proceso dinámico y flexible que busca, desde la perspectiva del desarrollo humano, la perfectibilidad de las competencias personales de sus participantes. (p.9). (p.107)

Monereo (citado por Valle, González, Cuevas González, & Fernández (1998) argumenta que “las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción” (p.55). (p.108)

Motivación al logro: Al parecer la motivación al logro tiene sus raíces en la familia y la cultura. Gallego (2.008), afirma que al fomentar reforzar el logro, la iniciativa y la competitividad al interior del grupo familiar, permitiendo también a sus hijos resolver los problemas cotidianos sin impacientarse frente a sus fracasos iniciales “es más probable que desarrollen alta necesidad de logro. Aquellos niños que ven que las acciones pueden tener un efecto en su entorno y a quienes se enseña cómo reconocer un buen desempeño, crecen con el deseo de excelencia (p.10). (109)

En efecto, en el ámbito educativo el docente puede implementar diferentes estrategias para fomentar la motivación de sus alumnos a la hora de aprender. No obstante, el éxito de una estrategia depende de la identificación previa en el aula de cuatro necesidades básicas, descritas por Gallego (2.008) de la siguiente forma:

El profesor debe ser una persona paciente, que dé apoyo y nunca castigue, critique o avergüence a los estudiantes por los errores; todos en la clase deben considerar los errores como oportunidades para el aprendizaje. 2) El trabajo debe ser desafiante, pero razonable. Si el trabajo es muy fácil o bastante difícil, los estudiantes tendrán poca motivación para aprender. 3) Se enfocarán en terminar, no en aprender. 4) Las tareas de aprendizaje deben ser auténticas (conectadas con la práctica, importantes), la clase debe contar con una buena organización, sin interrupciones ni desviaciones constantes. (p.18). (109)

En el aprendizaje matemático juega un papel muy importante la motivación al logro, ya que permite la orientación dinámica a una conducta motivada para aprender en forma eficaz, con disposición e interés, desarrollando una actitud positiva hacia el logro de resultados óptimos. Desde la perspectiva de Newstrom (2007) la motivación al logro se puede interpretar como un “impulso que estimula a algunas personas para que persigan y alcancen sus metas. Un individuo con este impulso desea alcanzar objetivos y ascender por la escala del éxito; siendo el logro visto como algo importante, principalmente por sí mismo, no sólo por las recompensas que lo acompañan” (p.501). (p.110)

Lo anterior, coincide con lo planteado por Padrón & Sánchez (2.010) cuando afirman que “las personas con alta motivación de logro, desarrollan conductas relacionadas con la tendencia a esforzarse por conquistar el éxito en relación a un determinado nivel de excelencia. (p.156). (p.110)

El trabajo en grupo favorece el aprendizaje: Según Pozo (2.002) “en determinados momentos los aprendices pueden ayudar más a sus compañeros que el profesor, porque esos están en el mismo territorio, se plantean los mismos interrogantes y encuentran algunas soluciones que pueden compartir con el grupo” (p.259). (p.11)

Las interacciones del alumno con los compañeros de clase, revisten gran importancia, por lo cual se debe tomar en cuenta la influencia educativa que ejerce en el estudiante el aprendizaje cooperativo y el trabajo en grupo, que no sólo beneficia las habilidades sociales; sino también la construcción conjunta de saberes para favorecer el aprendizaje. (p.112)

Atención y concentración para resolver problemas: Según Tejero (1999) la atención es “un mecanismo cognitivo de control voluntario sobre la actividad cognitiva, en el sentido de activar, inhibir y organizar las operaciones mentales cuando éstas no pueden desarrollarse automáticamente” (p.41). Por su lado, Tudela (1992) la define como “mecanismo central de capacidad limitada cuya función primordial es controlar y orientar la actividad consciente del organismo conforme a un objetivo determinado” (p.143). En efecto, para que un sujeto pueda realizar una tarea eficazmente y lograr la máxima utilización de sus capacidades mentales, debe involucrar consciente y voluntariamente implica varios aspectos, entre los que se destacan la atención y concentración. (p.113)

García-Huidobro, Gutiérrez & Condemarín (2.010), en su libro “A estudiar se aprende”, argumentan que “el estudio es una actividad personal, consciente y voluntaria que se realiza para analizar, comprender y profundizar conocimientos, poniendo en funcionamiento las capacidades intelectuales del estudiante” (p.18). (p.114)

La elección de la estrategia “concentración” requiere meta-cognición para comprender la importancia de mantenerla en su interactuar, frente a esto, Requena (citado Jumbo, 2.016) afirma que “el rendimiento académico es fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante, de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración” (p.11). (p.115)

**Actores (Población, muestra, unidad de análisis, unidad de trabajo, comunidad objetivo)
(caracterizar cada una de ellas)**

Población: Institución educativa de carácter oficial.

Muestra: 6 estudiantes del grado quinto de básica primaria.

Unidad de análisis: está constituida específicamente por las manifestaciones del conocimiento metacognitivo en sus tres dimensiones fundamentales (de sí mismo, de la tarea y la estrategia) de las estudiantes objeto de estudio.

Unidad de trabajo: la unidad de trabajo está compuesta por 25 estudiantes del grado quinto de básica primaria de una institución educativa de carácter oficial del Municipio de Manizales, cuyas edades oscilan entre 10 y 13 años provenientes de familias de estratos 1 y 2, con conflictos de violencia, dificultades económicas, madres cabeza de familia, ausencia de figura paterna. Para la triangulación se seleccionó al azar una muestra de 6 niñas para el análisis de las manifestaciones del conocimiento metacognitivo.

Comunidad objetivo: estudiantes del grado quinto de básica primaria.

Identificación y definición de los escenarios y contextos sociales en los que se desarrolla la investigación (máximo 200 palabras)

Institución educativa de carácter oficial en la ciudad de Manizales, ubicada en un sector de estrato 3 y confluyen a ella estudiantes de los estratos 1 y 2 provenientes de familias con dificultades económicas y conflictos psicosociales .

Identificación y definición de supuestos epistemológicos que respaldan la investigación (máximo 500 palabras)

Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

Según información académica de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez-UNESR (2.012), las primeras investigaciones acerca del conocimiento meta-cognitivo se enfocaron en la meta-memoria o conocimiento de cómo funciona la memoria; los estudios pioneros en dicho sentido realizados por los precursores Tulving & Madigan 1969, quienes resaltaron la capacidad del ser humano de examinar sus propios procesos memorísticos, es decir, que las personas poseen conocimientos y creencias acerca de ellos, terminaron por concluir que existe una relación sustancial entre el funcionamiento de la memoria y el conocimiento que las personas tienen de sus procesos memorísticos. (p.40, 41)

Gutiérrez (2005) describe las tres dimensiones del conocimiento metacognitivo de la siguiente forma: “La primera se asocia al conocimiento estable y consciente que las personas poseen acerca de su propia cognición como aprendices o solucionadores de problemas, de los recursos de los que ellos

disponen, y de la estructura del conocimiento en los dominios en los cuales ellos trabajan” (p.26). La segunda está relacionada con la autorregulación, el monitoreo y la dinamización por parte de los educandos de sus propias destrezas cognitivas. Una tercera dimensión que transversa las anteriores es la habilidad para la reflexión no solo sobre su propio conocimiento sino sobre los procesos de manejo de ese conocimiento. (p.43)

Continuando con Gutiérrez (2.005) las investigaciones realizadas por Brown constituyen otro aporte relevante al campo de la meta-cognición, en tanto aunque al igual que Flavell incorpora la actividad estratégica de las personas, difiere de este cuando plantea que las estrategias más que ser un componente del conocimiento cognitivo y meta-cognitivo, desempeñan un papel fundamental que se sitúa un lugar central en la actividad cognitiva. (p.43)

Identificación y definición del enfoque teórico (máximo 500 palabras)
Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página, señalar principales autores consultados

Flavell en 1.976 acuñó el concepto de meta-cognición para definir el conocimiento que las personas poseen acerca de los procesos y productos cognitivos, implicando el conocimiento de su propia actividad cognitiva y el control sobre la misma. La cognición propia debe ser interpretada como la conciencia que se tiene del funcionamiento de la forma de aprender y de las estrategias para favorecer la comprensión; y el control, como un proceso de planificación, manejo y evaluación de resultados de las actividades cognitivas. (p.44)

Para Flavell, el **conocimiento metacognitivo** referido a la capacidad que poseen los seres humanos de reflexionar sobre sus propios procesos cognitivos comprende: las características de los sujetos que aprenden; las particularidades de una tarea cognitiva; y el uso de estrategias para realizarla; **la regulación de la cognición**, implica el uso de estrategias tales como: planeación de nuestros movimientos; verificación de resultados; valuación de la efectividad; validación y modificación de nuestras técnicas de aprendizaje. (p.49)

El conocimiento metacognitivo refleja las experiencias personales de cada individuo. En este sentido, Desoete, Roeyers (citados en Quintero, 2.014) distinguen cuatro tipo de estudiantes en el contexto de la clase en matemática: “los que son conscientes de que saben, los que tienen la ilusión de que saben, los que saben que no saben, y los que no son conscientes de que no saben” (p.51); sin embargo la realidad actual ha demostrado la primacía de aquellos carentes de conocimientos de sí mismos, de la tarea y las estrategias. (p.72)

Schoenfeld (citado en Gusmão, Cajaraville, Font & Godino, 2.014) sugiere que aunque el “conocimiento o recursos básicos de matemáticas; estrategias cognitivas o heurísticas para representar y explorar los problemas; estrategias metacognitivas acerca del funcionamiento cognitivo propio del individuo; las creencias, actitudes y componentes afectivos en la concepción del individuo acerca de las matemáticas y la resolución de problemas” (p.256), constituyen dimensiones que pueden explicar el éxito o fracaso de los estudiantes, no resultan contundentes para dar cuenta de cómo y por qué se manifiestan esos comportamientos en los procesos de resolución de problemas. (p.72)

Gusmão et al. (2.014) afirman que en la perspectiva de Schoenfeld además de los retos actuales del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en lo referido a la orientación para la resolución de problemas, se identifican otros desafíos centrados especialmente en superar:

Las debilidades para analizar-comprender los problemas; las dificultades en la búsqueda de diversas y mejores estrategias, la ausencia de reflexión acerca de formas más adecuadas de proceder, la escasa actitud para planear-ejecutar las acciones de forma sistemática y ordenada, y la atención centrada en el resultado que relega a un segundo plano el interés en el proceso, evidenciando la carencia de visión retrospectiva. Se hace necesario entonces, “aprender a pensar las matemáticas como una parte integral de la vida cotidiana, ayudándoles a hacer conexiones entre conceptos matemáticos en diferentes contextos” (Gusmão et al. 2.014, p.256). (p.72 , 73)

Identificación y definición del diseño metodológico (máximo 500 palabras)
Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

La investigación clasifica en el marco de los estudios **cualitativos**, los cuales según Munarriz (1.992) son adecuados cuando se trata de “comprender los problemas educativos desde la perspectiva del actor, a partir de la interrelación del investigador con los sujetos de estudio, para captar el significado de las acciones sociales (...), aunque el investigador mantenga una distancia entre él mismo y el fenómeno estudiado.” (p.102); desde la perspectiva de Sandín (citado en Grijalva & Mancheno, 2.012) la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos. (p. 77)

Se utilizó el método analítico-descriptivo que mediante la aplicación de distintas técnicas e instrumentos de recolección de información (en este caso cualitativos), permite el abordaje de personas, situaciones, interacciones y comportamientos observables, incluyendo a los educandos quienes expresan sus pensamientos, experiencias, actitudes y reflexiones; en este sentido, tiene un

rasgo transformador, ya que busca complementar y mejorar procesos académicos, los cuales, se pretende que vistos los resultados, se extienda al resto de la comunidad. (p.77)

Morales (2.012) define la investigación cualitativa de tipo descriptivo como aquella que se refiere en su más amplio sentido a los estudios generadores de datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas, escritas, o la conducta observable, y “en muchas ocasiones implican preguntas del tipo qué. Las preguntas sobre el “cómo” son más explicativas y especialmente relevantes, porque sus respuestas son las teorías” (Yacuzzi, 2.005, p.6). (p.78)

**Identificación y definición de los principales hallazgos (empíricos y teóricos)
(máximo 800 palabras)**

Debe extraer las ideas principales y párrafos señalando el número de página

Como principales manifestaciones del conocimiento metacognitivo en las estudiantes de básica primaria con respecto al **conocimiento de sí mismas** y que se analizaron mediante el establecimiento de categorías específicas, se evidenciaron: la *ansiedad matemática, afectividad en matemática, procesos de reflexión metacognitiva, conciencia de sí mismas, y reconocimiento de dificultades*, las cuales se hicieron visibles en sentimientos positivos o de inseguridad y estrés emocional, movimientos corporales nerviosos, temores, actitudes negativas o positivas hacia la matemática, incertidumbre, debilidades o fortalezas en el aprendizaje, capacidad de reflexión y motivación, las cuales fueron identificadas por ellas mismas en las distintas actividades realizadas. (p.118)

En este aspecto, se pudo comprobar a la luz de la teoría que existe una relación entre las reacciones emocionales y los procesos cognitivos que se evidencian en las diferentes etapas del proceso de resolución de las tareas matemáticas, incidida por factores socio-culturales que influyen en la forma como los individuos internalizan conceptos, operaciones, procedimientos matemáticos, dificultades en su realización y métodos de aprendizaje, determinando el desarrollo de su capacidad de reflexión-comprensión-resignificación, el grado de destreza que el sujeto alcanza en el dominio de todas sus facultades, la percepción frente a la asignatura y su afecto o aversión hacia las matemáticas. (p.118)

En relación al **conocimiento de la tarea**, algunas estudiantes reflejaron estar conscientes de la importancia de los **conocimientos previos** y de cómo estos ayudan a ir perfeccionando la práctica matemática; otras, evidenciaron **carencia de conocimiento metacognitivo** al reflejar dificultades en la apropiación de procedimientos. Entre tanto unas estudiantes demostraron procesos asertivos al tener seguridad en los pasos a seguir. (p.119)

En cuanto al **conocimiento de la estrategia**, las alumnas evidenciaron tener conciencia de la importancia de *leer y releer, el acompañamiento de la familia, el papel mediador del docente, la práctica como estrategia, la motivación al logro, el trabajo en grupo como favorecedor del aprendizaje, y, atención y concentración para resolver problemas*; las cuales, de acuerdo con lo expresado por los diferentes autores referenciados a lo largo de la investigación, desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje de la matemática. (p.119)

Más, si los docentes contribuyen a generar espacios propicios para que los alumnos participativamente y mediante el trabajo en grupo descubran y practiquen nuevas formas o métodos de estudio que les permitan alcanzar adecuados niveles de atención-concentración y optimización de su aprendizaje, o si los padres familiares cercanos promueven en el hogar la práctica matemática en el contexto de un ambiente agradable, motivador, y de reconocimiento de sus logros, como estrategia orientada a fortalecer la seguridad en sí mismos, su autoestima, auto-concepto y su deseo de continuar aprendiendo las matemáticas. De hecho, el aprendizaje es una actividad compartida determinada por la cultura y mediada por múltiples actores sociales presentes en el entorno, quienes influyen el aprendizaje del educando. (p.119)

En efecto, cuando las familias apoyan las actividades académicas propuestas desde el ámbito escolar, los resultados de esa interacción se reflejan en un mayor rendimiento académico, en tanto ese mutuo diálogo de consenso y concertación de actividades propicia el desarrollo de competencias cognitivas, emocionales e integradoras, incidiendo también para que a partir de la reflexión, los conocimientos previos de los estudiantes y el conocimiento de sus propias debilidades, fortalezas y necesidades se puede lograr esa necesaria conexión entre las matemáticas y la realidad social, estimulando su aprendizaje no como una obligación, sino como una experiencia emocional que les permitirá comprender la importancia de su aplicación en diferentes situaciones reales y concretas. (p.120)

Una las prioridades identificadas en la investigación sobre la metacognición en el contexto educativo actual, es que las investigaciones no solo deben centrarse en la conciencia que los estudiantes tienen de sí mismos, de sus potencialidades dificultades o limitaciones frente a la tarea, y de las estrategias que poseen para optimizar su aprendizaje, sino también del conocimiento que no poseen con respecto a sus carencias de conocimiento meta-cognitivo, ya que la exploración de esta problemática en poblaciones específicas debe convertirse en el insumo primordial para la búsqueda e implementación de alternativas de solución, pues aunque la presente investigación se centró exclusivamente en identificar el conocimiento meta-cognitivo de las 25 estudiantes de quinto grado de básica primaria frente a dichas dimensiones del conocimiento meta-cognitivo, el análisis se realizó en la muestra seleccionada de 6 estudiantes a través de la triangulación de la información. (p.120).

Observaciones hechas por los autores de la ficha

(Esta casilla es fundamental para la configuración de las conclusiones del proceso de sistematización)

En general se puede concluir, que el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, implica un proceso de construcción mediado por el papel del docente y protagonizado de forma activa por los educandos, demandando para el aprendiz una actitud positiva frente a la asignatura, voluntad, esmero, dedicación y compromiso para la resolución de problemas, “una capacidad para admitir que puede recorrer caminos equivocados o inconvenientes, una disposición para rectificar o reformular las respuestas, es decir, una conciencia, de que hacer matemáticas significa crear y destruir, que las matemáticas no se asumen como ciencia terminada en la que sólo hay cabida para la verdad o falsedad” (Gairín, citado en Sarmiento, 2.007, p.123). (p.121)

Además, su enseñanza no debe reducirse solo a la trasmisión del conocimiento matemático centrado en

conceptos, procedimientos, operaciones y fórmulas como si fueren esquemas indiscutibles que se deben aprender de memoria, sino propiciar situaciones para que ellos mismos lo construyan y se conviertan en los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. (p.121, 122)

Afirmar que el educando desde los primeros años de educación básica primaria debe incluirse como sujeto activo de su propio aprendizaje es enfatizar en tres factores fundamentales: “la necesidad que tiene el niño de utilizar sus propios procedimientos para resolver las tareas que se le han planteado, la necesidad de reflexionar sobre esos procedimientos para mejorarlos y la necesidad de tomar conciencia sobre las posibles relaciones entre conceptos” (Orozco, citado por Sarmiento, 2.007, p.124), en tanto al lograr dichas condiciones los alumnos se acercan más a la posibilidad de aprender ya que al realizar con método sus actividades matemáticas, no solo involucra su memoria sino que reflexiona sobre ellas, comprendiendo lo que hace, para finalmente seleccionar y memorizar aquellos aspectos que así lo requieren. (p.122)

**Productos derivados de la tesis
(artículos, libros, capítulos de libro, ponencias, cartillas)**

Artículos:

- Conocimiento metacognitivo en estudiantes del grado quinto de básica primaria.
- Estrategias de enseñanza aprendizaje que inciden en el desarrollo del conocimiento cognitivo y metacognitivo en los educandos.

CINDE- UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA

Siendo las 8:30 a.m. del día 20 de diciembre de 2016, fueron convocados en el Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud (Alianza CINDE-Universidad de Manizales), la docente-investigadora: Maria Inés Menjura en calidad de jurado de la sustentación de la Tesis de Maestría: “CONOCIMIENTO METACOGNITIVO EN ESTUDIANTES DE BASICA PRIMARIA”, realizada por Sandra Ximena Ortiz Bueno y Amparo Valencia Castrillón, las cuales fueron asesoradas por Ligia Inés García C., docente investigadora de la Línea de Investigación en Cognición, Emoción y Praxis Humana del programa de Maestría en Educación y Desarrollo Humano.

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

La sustentación de la tesis da cuenta de los momentos del proceso investigativo, se evidencia una buena revisión teórica actualizada y pertinente.

Es importante tener en cuenta la importancia que tiene el trabajo de investigación como aporte a cualificar los procesos de aprendizaje y desplazar la mirada tradicional de la enseñanza, de tal manera que pueda hacerse evidente el impacto.

Sin embargo se evidencian vacíos en la presentación ya que no se logra visualizar todo el proceso de manera precisa y clara.

Se sugiere mejorar la presentación para ejercicios expositivos posteriores.

LA SUSTENACION DE TESIS ES APROBADA

Para constancia se firma en Manizales a los 20 días del mes de diciembre de 2016

Ligia Inés García C.

Tutora de investigación

[Signature]
Evaluador/a

Ligia López Moreno
Ligia López Moreno

Directora
Maestría en Educación y Desarrollo Humano
Universidad de Manizales – CINDE