

LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS COMO AGENTES MOTIVADORES EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE ÁREA DE
FIGURAS PLANAS

CLAUDIA ALEXANDRA PEDRAZA VALENCIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MODALIDAD VIRTUAL
MANIZALES
2016

LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS COMO AGENTES
MOTIVADORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS

CLAUDIA ALEXANDRA PEDRAZA VALENCIA

Tesis de grado para obtener el título de Magister en
Enseñanza de las Ciencias

Asesor(a): Delma Ospina García
Doctora en Educación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MODALIDAD VIRTUAL
MANIZALES
2016

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 JUSTIFICACIÓN	6
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	7
1.3 OBJETIVOS	9
1.3.1 Objetivo General	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO II.....	10
2. REFERENTE CONCEPTUAL.....	10
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	10
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	10
2.1.2 Antecedentes Nacionales	12
2.2 REFERENTE TEÓRICO.....	133
2.2.1 Los cinco procesos generales de la actividad matemática	133
2.2.2 La resolución de problemas como un proceso central en el tratamiento del área.....	135
2.2.3 Pensamiento métrico y sistemas de medidas	166
2.2.4 METACOGNICION: CONCEPTO E IMPORTANCIA.....	188
2.3 HISTORIA DEL CONCEPTO DE AREA:.....	22
2.4 UNIDAD DIDÁCTICA.....	24
2.4.1 ¿Qué es la Unidad Didáctica?	24
2.4.2 Elemento de la Unidad Didáctica	25
2.4.3 Dimensiones de la Unidad Didáctica.....	26
CAPITULO III.....	288
3. METODOLOGIA	288
3.1 Categoría de Análisis	288
3.1.1 Unidad de Análisis.....	289
3. 1. 2 Unidad de Trabajo:.....	289
3.2 Diseño Metodológico.....	299
3.3 Enfoque.....	32
3.4 Técnicas e Instrumentos.....	33
3.4.1 Técnicas:	33
3.4.2 Instrumentos.....	35
3.5 Plan de análisis.....	53
CAPITULO IV.....	55
4 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	55
4.1 Instrumentos para detectar obstáculos	55
4.2 Instrumentos para hacer intervención	55
4.3 Instrumentos para identificar los cambios que se dieron	55
4.4 Análisis comparativo de los tres instrumentos.....	56
CAPITULO V.....	70

	IV
5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	70
5.1 Recursos humanos	70
5.2 Cronograma.....	70
CAPITULO VI	73
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES.....	75
CAPITULO VII.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	77

TABLA DE GRÁFICOS

FIGURA 1: IGUALDAD DE FIGURAS E EL SENTIDO DE ÁREAS.....	23
FIGURA 2: SECUENCIA DIDÁCTICA.....	32

TABLA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1: Taller UNO, momento A polígonos.....	36
FOTOGRAFÍA 2: Taller UNO, momento A polígonos.....	36
FOTOGRAFÍA 3: Taller UNO, momento A polígonos.....	37
FOTOGRAFÍA 4: Taller UNO, momento A polígonos.....	37
FOTOGRAFÍA 5: Taller UNO, momento B conceptualización.....	38
FOTOGRAFÍA 6: Taller UNO, momento B conceptualización.....	38
FOTOGRAFÍA 7: Taller UNO, momento B conceptualización.....	38
FOTOGRAFÍA 8: Taller UNO, momento C dibujar con polígonos.....	39
FOTOGRAFÍA 9: Taller UNO, momento C dibujar con polígonos.....	39
FOTOGRAFÍA 10: Taller UNO, momento C dibujar con polígonos	40
FOTOGRAFÍA 11: Taller DOS, momento B medición de áreas.....	41
FOTOGRAFÍA 12: Taller DOS, momento B medición de áreas.....	41
FOTOGRAFÍA 13: Taller DOS, momento B medición de áreas.....	42
FOTOGRAFÍA 14: Taller DOS, momento B medición de áreas.....	42
FOTOGRAFÍA 15: Taller DOS, momento C trabajo online.....	43
FOTOGRAFÍA 16: Taller DOS, momento C trabajo online.....	43
FOTOGRAFÍA 17: Taller TRES, medición de perímetros.....	44
FOTOGRAFÍA 18: Taller TRES, medición de perímetros.....	44
FOTOGRAFÍA 19: Taller CUATRO, tangram.....	45
FOTOGRAFÍA 20: Taller CINCO, resolución de problemas.....	47
FOTOGRAFÍA 21: Taller CINCO, resolución de problemas.....	48
FOTOGRAFÍA 22: Taller CINCO, resolución de problemas.....	48
FOTOGRAFÍA 23: Comprensión conceptual.....	49
FOTOGRAFÍA 24: Comprensión conceptual.....	49
FOTOGRAFÍA 25: Taller UNO cartografía conceptual.....	50
FOTOGRAFÍA 26: Taller UNO cartografía conceptual.....	50

	V
FOTOGRAFÍA 27: Taller TRES cartografía conceptual.....	51
FOTOGRAFÍA 28: Taller CUATRO cartografía conceptual.....	52
FOTOGRAFÍA 29: Rúbricas de trabajo.....	63
FOTOGRAFÍA 30: Rúbricas de trabajo.....	63
CAPÍTULO VIII	79
ANEXOS	79
1. Introducción	79
2. Fundamentación teórica	79
3. objetivos	80
3.1 Objetivos actitudinales	80
3.2 Objetivos de área	81
4. Conocimientos Previos	81
5. Contenidos	81
5.1 Contenidos conceptuales	81
5.2 Contenidos procedimentales	82
5.3 Contenidos actitudinales	82
6. Momentos de la Unidad Didáctica	83
6.1 Momento de Ubicación	83
6.2 Momento de desubicación	88
6.3 Momento de reenfoque	97

INTRODUCCIÓN

La desmotivación frente al desarrollo de las actividades académicas, las dificultades de aprendizaje y las limitaciones para la adecuada enseñanza, se presenta en todos los niveles de la básica primaria de la SEDE Fundación Niños de los Andes del Colegio Integrado Villa Pilar como un problema no resuelto.

El número de estudiantes que no avanza en el ciclo escolar debido a sus fracasos y el número de reprobados en las distintas disciplinas, son las manifestaciones inmediatas de esa situación.

Se asume como estrategia de motivación, la utilización de las matemáticas, ya que son una disciplina frente a la cual los estudiantes denotan agrado por que ha estado presente en su vida cotidiana, en el manejo de sus relaciones interpersonales. Así mismo muestran mayor apropiación, toda vez que, en su situación de vulnerabilidad, por ser menores trabajadores el cálculo mental es necesario en su vida de calle, pero aun así, se deben resolver las situaciones que en esta área aún persisten, como son: los pequeños errores procedimentales que hacen muy difícil la asimilación de nuevos conceptos, otra situación tiene que ver con la memorización de una nominación simbólica de las expresiones matemáticas, diferente y muy precisa, la cual propone situaciones poco usuales en la vida diaria y además, la necesidad de encontrar una real comprensión del papel que la matemática ha jugado y juega en la sociedad en que vivimos. Estas situaciones sin resolver generan grandes traumas futuros, sobre todo para los alumnos de grado quinto, que al ser promovidos a la básica secundaria, continúan en la cadena de fracasos, repitencia y problemas de aprendizaje.

En el rastreo bibliográfico, se encontró que algunos autores plantean situaciones similares y sugieren la necesidad de pensar en formas adecuadas para la enseñanza que garanticen procesos de aprendizaje más efectivos y como una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje sobre el área de las figuras planas, se plantea la posibilidad que

los estudiantes sepan como se desarrolló en la comunidad matemática ese concepto que tienen.

A través de esta investigación se pretende que los alumnos de grado quinto encuentren, reconozcan y se apropien del contenido cultural de la matemática, profundizando en su historia y creación humana.

Una de las formas que en la actualidad se emplea para mejora los desempeños académicos y propiciar ambientes de motivación en el aula, son las estrategias metacognitivas, ya que a través de ellas los estudiantes pueden identificar la importancia de los saberes y la forma en que se producen, no solo los conocimientos, sino también los aprendizajes, situaciones relevantes cuando se quiere lograr un cambio en la actitud de los alumnos, que vaya desde las ideas propias o espontaneas hasta llegar a las científicas.

Desarrollando la habilidad de aplicar las estrategias metacognitivas a las situaciones de aprendizaje, se puede obtener un aprendizaje con significado, además de una mayor motivación para el proceso de enseñanza aprendizaje que se da en el aula. Al tener un buen nivel de motivación, apropiación y deseo de hacer las cosas, porque se sabe para qué se hacen y cómo se obtienen resultados, se está desarrollando de modo natural y muchas veces inconsciente, acciones que permiten aprender.

Esta investigación contiene seis capítulos, a saber:

En el capítulo I, se plantea el problema dando lugar a la pregunta de investigación.

En un segundo momento se presenta la justificación la cual versa sobre la importancia de la aplicación de las competencias que se desarrollan a través de las matemáticas y como ellas se pueden transversalizar con otras áreas y generar procesos de motivación académica a partir de esa transversalización.

Se describe el problema desde las dificultades que presentan los alumnos de grado quinto de la SEDE Fundación Niños de los Andes del Colegio Integrado Villa del Pilar, como son vacíos académicos, desmotivación, dificultades en la ubicación espacio, tiempo, entre otros.

El capítulo II, permite reconocer el marco teórico que sustenta la investigación, basado principalmente en autores como: Luz Manuel Santos Trigo quien ha trabajado a través de sus investigaciones sobre la resolución de problemas matemáticos; en cuanto a la metacognición se trabaja desde la definición planteada por John Hurley Flavell, los aportes de Joan Carretero, acompañando esta referencia bibliográfica con la de antecedentes como los de Sonia Osses Bustingory, entre otros; la motivación y sus factores planteado por Ausbell. Toda esta referencia propone aspectos relacionados con la historia del concepto de área, procesos generales de la actividad matemática, la metacognición, su concepto y enseñanza.

El capítulo III, es sobre la metodología, el diseño metodológico, técnicas de recolección de información e instrumentos de análisis, así como, la unidad de análisis.

En el capítulo IV, se presenta el análisis de la información, teniendo en cuenta los instrumentos para obtener la información: a través del registro sistemático de notas de campo, de la obtención de documentos de diversa índole, y de la realización de entrevistas, observaciones o grupos de discusión.

Instrumentos para hacer intervención, a través de observación participante, y los instrumentos para identificar los cambios que se dieron, a través de la cartografía conceptual.

El capítulo V, presenta los recursos usados en esta investigación y el cronograma de actividades.

El capítulo VI, presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se lego a través de todo el proceso que se dio en esta investigación

CAPITULO I.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación tradicional ha sido eminentemente disciplinar o reduccionista y disyuntiva, lo que significa que ha sido una apuesta permanente por la cognición, como si se tratara de tener la cabeza bien llena y no la cabeza bien puesta, lo disciplinar ha sido la ocasión para pretender ver las realidades del mundo de la vida desde un saber, lo que equivale a poder ver el mundo desde una sola ventana, lo que también ha venido a llamarse reduccionismo. De otra parte el cartesianismo con su *pienso luego existo*, inspiró que todo haya que separarlo para poder comprender el todo desde el análisis de las partes.

Otra condición que se ha hecho cotidiana en la escuela en general y en la escuela básica en particular ha sido el ejercicio temático y ello no satisface las necesidades formativas, pues afuera, en contextos de aplicación (Gibbons) no hay temas sin problemas (Popper)

Una carencia de cosmovisión, de olvido de la facultad de síntesis, ha hecho que hoy se comience a ver que hay necesidad de otros paradigmas, de utilizar formas emergentes en la construcción del conocimiento por el estudiante, para lo cual el factor motivación cifrado en indicar las posibilidades desde éste, no desde el profesor, es un componente emocional de capital importancia.

Se parte del supuesto: Si se cambia la perspectiva de enseñanza, se cambiará la perspectiva de aprendizaje, lo que ha de derivar en nuevas concepciones, en otros modos de sentir, de percibir de pensar, de interpretar, de actuar y de convivir.

En consonancia con las ideas anteriores y como tributo al ejercicio profesoral en clave de reconfiguraciones del acto pedagógico, se propone como pregunta orientadora inicial:

¿A través de cuáles estrategias que vinculen lo cognitivo con lo emotivo y lo axiológico, se puede lograr que los estudiantes del grado quinto sean capaces de comprensiones espaciales como factor para la resolución de situaciones problemáticas?

Epistémicamente en la ruta investigativa que se traza a partir de esa pregunta en horizonte de búsqueda, es pretender entonces hacer el camino, un camino que no está hecho y en cuyo trasegar se pretende saltar desde una sociedad informacional en la que las capacidades del *Homo sapiens sapiens* del aula se transfieren a los ámbitos tecnológicos; hacia una sociedad transformacional en la que el sujeto que desde los espacios escolares se prepara para la resolución de problemas, se traducirá en un aprendiz permanente.

Es así como surge entonces la pregunta definitiva que lleva a esta investigación:

¿Cómo las estrategias metacognitivas promueven la motivación de los estudiantes en la solución de problemas relacionados con el área de figuras planas?

TÍTULO DESCRIPTIVO DEL PROYECTO.

LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS COMO AGENTES MOTIVADORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS

1.1 JUSTIFICACIÓN

La educación en matemática debe dar respuesta a demandas globales y nacionales, como aquellas que invitan a una educación para todos, a la atención a la diversidad, a la interculturalidad y a la formación de alumnos (as) con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos.

La motivación de los estudiantes frente a la matemática se puede relacionar con las otras áreas de enseñanza, porque las competencias que se desarrollan con las matemáticas, como son, el desarrollo del pensamiento lógico y la preparación para la ciencia y la tecnología no son tareas únicas de las matemáticas sino de todas las áreas de la educación, permitiendo con esto que además de querer estar en la escuela, de sentirse atraídos se pueda garantizar ofrecer una educación básica de calidad para todos sin excepción, lo que implica buscar también el restablecimiento de derechos a través de la educación matemática, es decir, formar en matemáticas a todo tipo de alumnos y alumnas.

En este contexto, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes relacionado con las actividades prácticas con las que se relacionan y comprender que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares. Para enfocar este proceso motivacional se usaran estrategias metacognitivas, ya que desde el conocimiento que se tiene de ellas se puede deducir que ayudaran a que los alumnos reconozcan cómo se da el proceso de aprendizaje de ellos y cuando saben qué es lo que están aprendiendo, cómo lo están aprendiendo y para qué lo están aprendiendo podrán mejorar sus niveles de aprendizaje y por añadidura querrán aprender.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Pensar espacial y métricamente es una habilidad para la utilización más allá de lo evidente, lo que exige hacer asociaciones de dimensiones e inferencias.

De esta manera el pensamiento espacial está directamente relacionado con la lógica y las matemáticas que en contextos escolares se dificulta su aprendizaje por la unidimensionalidad con la que se aborda el conocimiento y la linealidad en su comprensión, como fenómeno cognitivo naciente de la relación fenómeno univoca de causa – efecto.

Los niños de La Institución Educativa Integrado Villa del Pilar, SEDE Fundación Niños de los Andes en edades entre 11 y 14 años del grado quinto de básica primaria, evidencian dificultades en cuanto a los procesos de lectura, escritura, matemáticas, adaptación al aula, poco cumplimiento de las normas, debido a la desmotivación académica que demuestran y vacíos académicos¹ que se han generado por sus dificultades sociales y personales, y para la ubicación crono espacial², la medida de estas magnitudes y la percepción intuitiva y vinculante del espacio y los objetos en el contenido.

Se identifica la necesidad de diseñar estrategias metacognitivas que permitan aumentar los niveles de comprensión y mejoren los desempeños académicos de los alumnos de grado quinto de la Fundación Niños de los Andes; estas estrategias estarán basadas en el área de matemáticas ya que es una de las asignaturas que más les gusta a estos alumnos, paradójicamente con el común de los alumnos para la población en estudio las matemáticas: es una de las disciplinas que más se les facilita, debido a que en su contexto sociocultural el manejo de matemáticas es una actividad cotidiana, basada en el cálculo mental ya que los alumnos de esta Fundación (en convenio), vienen de situaciones como trabajo infantil, expendio de

¹ Olvido o ausencia de fundamentos epistémicos claves para el aprendizaje procesual

² Relación espacio tiempo y viceversa

sustancias psicoactivas, hurto, entre otras; aprovechando esto y la metodología que propone el Modelo Escuela Activa Urbana³, de trabajo en equipo y la distribución de los alumnos en mesas trapezoidales.

³ EAU o escuela nueva para centros educativos urbanos es un modelo pedagógico flexible, que busca que por medio de la experiencia el estudiante desarrolle sus potencialidades, aptitudes y actitudes, de manera grupal, con ayuda no solo del docente sino también de sus pares.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Implementar estrategias metacognitivas que promuevan la comprensión de los estudiantes en la solución de problemas relacionados con el área de figuras planas

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar herramientas y estrategias metacognitivas para la enseñanza de unidades de medida en situaciones de aprendizaje contextualizado
- Reconocer los vínculos que se dan entre la enseñanza y los aprendizajes para la solución de problemas relacionados con el pensamiento métrico, implementando estrategias metacognitivas y contextualizando las situaciones problemáticas planteadas.
- Proponer alternativas didácticas que propicien espacios académicos motivantes para el aprendizaje de las matemáticas, en particular la comprensión espacial del área de figuras planas.

CAPÍTULO II

2. REFERENTE CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Osses Bustingorry Sonia & Jaramillo Mora Sandra (2008)

METACOGNICION: UN CAMINO PARA APRENDER A APRENDER. En este artículo se trata el tema de la metacognición como una alternativa posible para formar alumnos autónomos, sobre la base de una educación que permite la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos por parte de los estudiantes, de tal manera, que les conduzca a un “aprender a aprender”, es decir, a autodirigir su aprendizaje y transferirlo a otros contextos de su vida.

Es importante este antecedente ya que ayuda a reconocer la influencia de una estrategia metodológica que permite despertar el interés y la motivación de los estudiantes frente a los procesos académicos, teniendo como base el área de las matemáticas, ya que al ser protagonistas de su aprendizaje, pueden ver en las matemáticas un motor didáctico que facilite el aprendizaje, la motivación y la transversalización al resto de las áreas.

El reconocimiento del estado actual de los niveles de desempeño de los estudiantes en las competencias académicas en el área de matemáticas permitirá establecer estrategias metacognitivas que posibiliten mejorar la suficiencia de estos.

CAMPANARIO, JUAN MIGUEL (2000).
EL DESARROLLO DE LA METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS.

El autor presenta una investigación relacionada con ambientes de aprendizaje que proveen soporte metacognitivo en las diferentes fases del proceso de resolución de problemas, las disposiciones y técnicas aquí presentes, como son, la formulación y uso de preguntas que permiten la autorregulación del aprendizaje, la manera de poner en práctica los componentes de un programa basado en el método de instrucción directa donde, se deben seguir unos pasos a saber:

- 1) Introducción general: Se explica a los alumnos el ideal de la actividad y la utilidad de las estrategias que se van a aprender, anticipando, asimismo, el contenido y propósito de las actividades que se realizan.
- 2) Ejemplo: Se hace una relación del papel de las estrategias metacognitivas en el proceso de comprensión de una situación, a través del uso de diferentes ejemplos
- 3) Explicación: Se llama la atención de los alumnos y se les motiva a participar a través de la explicación por parte del docente en qué consiste la estrategia y demuestra activamente su aplicación. El profesor sirve como modelo para los alumnos.
- 4) Práctica dirigida: Siempre con el acompañamiento del profesor se lleva a cabo la práctica frente a lo que se ha aprendido.
- 5) Práctica independiente: A través de materiales y tareas proporcionadas a los alumnos, se les da la oportunidad de que puedan desarrollar por si mismos las estrategias metacognitivas.

A través de este artículo se puede considerar la necesidad de profundizar en el alcance de una enseñanza avanzada y de calidad a lo largo de la vida, a través de la utilización de metodologías colaborativas permitirá a los estudiantes el desarrollo de habilidades de socialización que van más allá del contexto escolar y posibilitará evidenciar como se da un aprendizaje autónomo y colaborativo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

GRAVINI DONADO MARBEL LUCIA (2008)

PROCESOS COGNITIVOS DE ESTUDIANTES CON DIFERENTES ESTILOS DE APRENDIZAJES

En esta investigación se pueden evidenciar los resultados de la investigación sobre los procesos de regulación metacognitiva presentes en la resolución de problemas matemáticos, así como las estrategias utilizadas en “los procesos de aprendizaje y resolución de situaciones problemáticas en estudiantes de último grado de educación media, en una institución pública de estrato socio-económico bajo de la ciudad de Armenia, Quindío, Colombia”.

Mediante el construccionismo se pretende involucran la construcción del conocimiento al interior de las mentes de los alumnos.

Se considera válida esta investigación, ya que aunque se hizo con cuatro estudiantes de psicología, la metodología de estudio de caso permite dar cuenta que existen diferencias en los procesos metacognitivos, teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje de los jóvenes, al enfrentar y ejecutar una tarea académica, y que el éxito de su aprendizaje consistió, no solo, en el conocimiento adquirido, si no en la habilidad para planear, organizar y evaluar dicho conocimiento.

Con el presente trabajo se pretendió evaluar el grado de movilización y transformación de contenidos y principios de la matemática implementando estrategias metacognitivas brindando en el proceso que se aplica en la resolución de problemas, oportunidades para construir más eficazmente.

La investigación propuesta buscó, darle mayor atención a las actividades pedagógicas creativas que mejoran en nuestros estudiantes procesos constructivos conceptuales de aprendizaje.

2.2 REFERENTE TEÓRICO

2.2.1 Los cinco procesos generales de la actividad matemática

En la siguiente enumeración se pueden ver con claridad los cinco procesos generales que se contemplan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN 2006): “formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos”. Pero para la siguiente investigación, se trabajaran los lineamientos de, formulación, tratamiento y resolución de problemas.

En todas las áreas del plan de estudios pueden considerarse procesos semejantes y en cada una de esas áreas estos procesos tienen particularidades distintas y deben superar obstáculos diferentes que dependen de la naturaleza de los saberes propios de la respectiva disciplina. En los párrafos siguientes se hará mención de cada uno de esos procesos generales desde sus particularidades presentes en la actividad matemática que ocurre en su enseñanza y en su aprendizaje.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas

“Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, es el principal eje organizador del currículo de matemáticas” (MEN, 2006), porque las situaciones problema se encuentran en el contexto inmediato, en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén dadas en las experiencias cotidianas lo que hace que sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir de lo cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en productivas redes de interconexión e interdisciplinariedad.

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas dados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental persistente, plantear una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, variar condiciones y generar otros problemas.

Es importante realizar problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones o tal vez ninguna. También es muy bueno que los alumnos experimenten con problemas a los cuales les sobre o les falte información, o con enunciados narrativos o incompletos, para que ellos mismos tengan que formular las preguntas.

Sería adecuado, proponer, situaciones problema contextualizadas, atractivas y relacionados con el contexto, en las que los estudiantes sean quienes inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, más que la resolución de una cantidad de problemas tomados de los libros, que suelen ser sólo ejercicios de rutina; es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus distintas formas y en cuanto a esta investigación se refiere, es necesario que la resolución de esos problemas se encuentren relacionados con la medición del área en las figuras planas, teniendo en cuenta el pensamiento métrico.

Existen tres enfoques importantes en la investigación de los procesos de resolución de problemas (Santos Trigo, 1996):

- Investigación de la naturaleza de los problemas matemáticos a resolver.
- Caracterización de los estudiantes que resuelven problemas.
- Caracterización de los ambientes de aprendizaje que permiten que los estudiantes solucionen problemas de manera exitosa.

Para este autor, las cuatro variables importantes identificadas en el proceso de resolución de problemas son:

- La importancia de ideas conocidas, conocimientos de conceptos, de hechos específicos, el “saber qué hacer”.
- El repertorio de estrategias generales y específicas que son capaces de poner en marcha al sujeto en el camino de la resolución de problemas concretos, el “¿cómo hacerlo?”
- El papel del monitoreo o autoevaluación del procedimiento utilizado al resolver un problema. ¿Es correcto lo que hice?, ¿existe otra vía?
- La influencia de los componentes individuales y afectivos de la persona que resuelve el problema.

Para llevar a cabo este análisis es necesario recurrir a diversos métodos de recolección de información. Algunos de ellos tienen como metas identificar patrones, categorías o dimensiones de las estrategias de solución utilizadas por expertos con experiencia en la resolución de problemas (Santos Trigo, 1997).

2.2.2 La resolución de problemas como un proceso central en el tratamiento del área

Según Santos Trigo (2008), a nivel curricular se piensa la resolución de problemas como un eje central en la distribución de contenidos a pesar de que los sistemas educativos sean diferentes, además Schoenfeld (citado por Santos Trigo, 2008) plantea la necesidad de detallar el significado al usar el término “resolución de problemas” en las propuestas curriculares, por esta razón se considera importante, retomar algunos significados de resolución de problemas propuestos por diferentes autores, según Lesh & Zawojewski (citado por Santos Trigo, 2008) la resolución de problemas se define como:

El proceso de interpretar una situación matemáticamente, la cual involucra varios ciclos interactivos de expresar, probar y revisar interpretaciones y de ordenar, integrar, modificar, revisar o redefinir grupos de conceptos matemáticos desde varios tópicos dentro y más allá de las matemáticas.(pág. 29)

De acuerdo a lo anterior, Santos Trigo (2008) afirma que esta caracterización es importante por cuanto el desarrollo de las ideas matemáticas implica todo un proceso de reflexión en el que el estudiante construye y mejora sus ideas que posteriormente le permitirá desarrollar estrategias y recursos que le ayudarán a superar las dificultades que inicialmente se le presentan; así mismo propone otra definición para la identificación de la resolución de problemas

Como una forma de pensar donde una comunidad de aprendizaje (los estudiantes y el profesor) buscan diversas maneras de resolver la situación y reconocen la relevancia de justificar sus respuestas con distintos tipos de argumentos. Es decir, la meta no es solamente reportar una respuesta sino identificar y contrastar diversas maneras de representar, explorar y resolver el problema. También contempla actividades que permitan extender el problema inicial y formular conjeturas y otros problemas.(pág. 4)

2.2.3 Pensamiento métrico y sistemas de medidas

La interacción dinámica que genera el proceso de medir entre el entorno y los estudiantes, hace que éstos encuentren situaciones de utilidad y aplicaciones prácticas donde una vez más cobran sentido las matemáticas. Actividades de la vida diaria relacionadas con los deportes, con la lectura de mapas, con la construcción, etc., acercan a los estudiantes a la medición y les permiten desarrollar muchos conceptos y destrezas matemáticas. No es extraño, en nuestro medio, introducir a los niños y a las niñas en el mundo de la medida con instrumentos refinados y complejos descuidando la construcción de la magnitud objeto de la medición y la comprensión y el desarrollo de procesos de medición cuya culminación sería precisamente aquello que hemos denunciado como prematuro. (MEN 2006).

Las experiencias de los niños con las medidas comienzan normalmente con el número, y están a menudo restringidas a él, con pocas posibilidades de explorar los principios en los cuales se apoya la medición. Osborne afirma: (...) en las escuelas actuales, gran parte de lo que se aprende sobre medición es de naturaleza puramente incidental”. Los conceptos de medida aparecen en situaciones cuyo propósito es enseñar y aprender sobre el número, es importante

por tal razón, hacer consciente en los alumnos este proceso, no suponer que ya está dado o se dará de forma intuitiva.

Dickson, Brown & Gibson (1991) argumentan que uno de los muchos problemas con que se encuentran los estudiantes en el aprendizaje de la medida es que, la introducción a esta noción se hace por medio de unos instrumentos finos y complejos, además se les ha obviado el trabajo sobre el desarrollo histórico de la medida, por tal motivo, los estudiantes no reconocen la necesidad de medir, ni cómo esta surge de la noción de igualdad socialmente aceptada. El estudiante no tiene claro que a partir de la repetición de una unidad de medida se llegó al número y al recuento y es de ahí que nace la necesidad de utilizar unos patrones fijos de medida, de tal manera que su experiencia inicia normalmente con el número, más no con la noción de replicación de la unidad y por tanto sus experiencias están restringidas al número sin oportunidad de explorar los principios de la medición.

De la misma manera, los acercamientos hacia la medida y especialmente a la magnitud de área se realizan con objetos o regiones abstractas, poco concretas, bastante alejados de lo real, simplemente, a través de la utilización del algoritmo generalizado de base por altura o lado por lado, sin tener en cuenta situaciones que pueden ser más significativas para el estudiante, se debe hacer uso de otros procedimientos como tener en cuenta la unidad de medida apropiada para dicha medición, reducir el tamaño de la unidad de medida, replicación de la unidad de medida, tener en cuenta una cota inferior y una superior para tener un valor más aproximativo en un cierto intervalo, etc.

Según Dickson (1991), los trabajos de Piaget (1941) afirman, que existen dos operaciones que son de gran importancia por cuanto ayudan a comprender el proceso de la medida, ellas son la conservación y la transitividad. La primera de ellas se ocupa de la invariancia de algunos aspectos como la cantidad o medida de algunos objetos y figuras aún si cambian de forma o posición, por ejemplo, cuando se tiene el área del piso de un salón rectangular, esta no cambiará su medida independientemente de la disposición de las baldosas y la forma que se les asigne.

La segunda operación hace referencia a la comprensión que adquiere el niño sobre la mediación que proporciona un objeto en el procedimiento de la medida, de tal manera que si el estudiante señala en una cuerda la longitud de una puerta para fabricar otra de la misma longitud, comprenderá que si la nueva puerta tiene la misma longitud que la cuerda, entonces será tan larga como la puerta inicial.

El desarrollo de estos dos estadios, se dan en unas edades determinada y el desarrollo de ellos posibilitan la mejor comprensión en diferentes niveles del aprendizaje, por lo tanto, no está demás volver un poco sobre ellos, ir desde lo más básico hasta lo más profundo, para poder garantizar un aprendizaje con significado por parte de los alumnos, y mucho más en el área de las matemáticas.

2.2.4 Metacognición: concepto e importancia

Flavell (1976: 232), en la utilización de este término, afirma que la Metacognición, por un lado, se refiere “al conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje” y, por otro, “a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto”. Entendiendo esta definición, se puede decir que, la Metacognición se da cuando los alumnos (y hasta el mismo docente) tiene claro aquellos conceptos y/o conocimientos que se le dificultan; se hace responsable de verificar como se da un fenómeno, problema o situación antes de aceptarlo como un hecho; se tiene la motivación y la disciplina necesaria para buscar todas y cada una de las alternativas antes de decidir cuál es la mejor, y por último ve como el aprendizaje frente a la situación dada se da por si sola después de haber trabajado de forma autorregulada y autónoma.

Carretero (2001), se refiere a la Metacognición por una parte “como el conocimiento que las personas construyen respecto del propio funcionamiento cognitivo”. Una forma en que se da este tipo de conocimiento sería poder organizar la información de tal forma que se pueda retomar, estudiar, recordar después, ya sea a través de gráficos, esquema, cuadros. “Por otra,

asimila la Metacognición a operaciones cognitivas relacionadas con los procesos de supervisión y de regulación que las personas ejercen sobre su propia actividad cognitiva cuando se enfrentan a una tarea”. Como ejemplo, en la lectura y comprensión de un problema, el alumno organiza la información dada en un esquema y evalúa el resultado obtenido con esta estrategia adquirida.

El conocimiento metacognitivo:

a) al conocimiento de la persona. En este caso, se trata del conocimiento que se tiene de los individuos como aprendices, de las potencialidades y limitaciones cognitivas y de otras características personales que pueden afectar el rendimiento en una tarea;

b) conocimiento de la tarea. Se refiere al conocimiento que poseemos sobre los objetivos de la tarea y todas aquellas características de ésta, que influyen sobre su mayor o menor dificultad, conocimiento muy importante, pues ayuda al aprendiz a elegir la estrategia apropiada;

c) conocimiento de las estrategias. El aprendiz debe saber cuál es el repertorio de estrategias alternativas que le permitirán llevar a cabo una tarea, cómo se aplicarán y las condiciones bajo las cuales las diferentes estrategias resultarán más efectivas. (Argüelles y Nagles 2007).

En cuanto a las estrategias metacognitivas, se puede concluir que uno de los objetivos o fines que persigue es el de la motivación, ya que la investigación cognitiva de los últimos años destaca el progresivo reconocimiento del papel que desempeñan las variables motivacionales y afectivas en el desempeño de las tareas cognitivas. “En esta línea, la mayoría de las propuestas recientes sobre el aprendizaje autorregulado considera que éste depende no sólo del conocimiento de las estrategias específicas de la tarea y del control que se lleva a cabo sobre ellas, sino también de la motivación que tenga el sujeto por el aprendizaje” (Paris y Winograd 1990; Pintrich y de Groot 1990; Alonso 1991, 1997).

Componentes de la Metacognición

Según Tamayo, 2006 (siguiendo a Gunstone y Mitchell, 1998), dentro de la metacognición se distinguen tres componentes generales: el conocimiento metacognitivo, la conciencia metacognitiva y la regulación metacognitiva.

Se entiende como conocimiento metacognitivo el conocimiento que tiene cada individuo acerca de sus propios procesos cognitivos: sus fortalezas y debilidades a la hora de ponerlos en marcha, sus capacidades, habilidades y la experiencia que ha tenido al realizar determinada tarea que requiere de dichos procesos. Además, el conocimiento metacognitivo contempla el conocimiento que se tenga acerca de la naturaleza y las características de la tarea que influirán en el desempeño del individuo al realizarla.

La conciencia metacognitiva es el nombre dado al conocimiento que tiene dicho individuo de los propósitos de las actividades que desarrolla y el progreso personal que obtiene al hacerlo. En la medida en que la metacognición sea un proceso consciente, podrá ponerse al servicio del aprendizaje.

La regulación metacognitiva es el aspecto de la metacognición que implica el uso de estrategias que nos permiten controlar nuestros esfuerzos cognitivos: planificar nuestros movimientos, verificar los resultados de nuestros esfuerzos, evaluar la efectividad de nuestras acciones y remediar cualquier dificultad.

Factores cognitivos del Aprendizaje:

- Factores Afectivos.

A) La motivación:

La motivación es un tema polémico y las posturas se distancian mucho las unas de las otras. Así nos encontramos con quienes consideran que sin motivación no hay aprendizaje frente a los que entienden a la motivación como una variable simple en el aprendizaje, que puede ser

apenas indispensable para aprender significativamente. Lo que lleva a hablar de dos formas de motivación: la extrínseca y la intrínseca.

En cuanto a la primera: la motivación extrínseca, se parte de recompensas materiales parece que deja de tener importancia con el paso del tiempo; la motivación intrínseca, es decir, aquella que está orientada a la tarea y al mejoramiento del yo. Entre cuyas causas se encuentran: la curiosidad, la exploración, la actividad, la manipulación, la competencia y la necesidad de estimulación. "Al nivel humano la pulsión cognoscitiva (el deseo de tener conocimientos como fin en sí mismos) es más importante en el aprendizaje significativo que en el repetitivo o en el instrumental y, por lo menos potencialmente, es la clase de motivación más importante en el aprendizaje de salón de clase" (Ausubel, 1981).

B) El impulso cognoscitivo.

Se puede explicar cómo la forma particular de motivación intrínseca, basado específicamente en el deseo de saber, de entender, de dominar el conocimiento, de formular y resolver problemas que encuentra como obstáculo una cultura competitiva.

C) La motivación de logro.

La motivación de logro tiene como componente: la pulsión afiliativa (necesidad de adquirir conocimientos y de resolver problemas como fin en sí mismos), predomina en la infancia, con la necesidad tener este reconocimiento por parte de padres y profesores; mejoramiento del yo, tras la infancia y con la adolescencia la pulsión afiliativa decae y se orienta a los compañeros; el afiliativo es la necesidad de ganar la aprobación de los compañeros, que puede influir negativamente en el aprovechamiento y rendimiento académico de no ser controlada y normatizada.

2.3 HISTORIA DEL CONCEPTO DE AREA:

EUCLIDES (325 a.C. – 265 a C.): “Euclides es, sin lugar a dudas, uno de los tres mayores matemáticos de la Antigüedad junto a Arquímedes y a Apolonio. Quizás sea el más nombrado y también uno de los mayores de todos los tiempos.

Buena parte de la vida de Euclides transcurrió en Alejandría, de Egipto. En esta ciudad fundó una escuela de matemática que fue, durante largos siglos, una de las más célebres del mundo. Fue el líder de un equipo de matemáticos que trabajaba en Alejandría. Todos ellos contribuyeron a escribir las obras completas de Euclides, incluso firmando los libros con el nombre de Euclides después de su muerte.
(Bibliografía, Wikipedia)

Teniendo en cuenta un punto de vista histórico, la geometría euclidiana es aquella geometría que instó Euclides. Tal vez ninguno de los resultados de los elementos haya sido demostrado por primera vez por Euclides pero la organización del material y su exposición, se deben a él, las expresiones geometría euclídea o geometría euclidiana son sinónimos de geometría plana. La geometría plana hace parte de la geometría, que trata de aquellas unidades cuyos puntos están representados en un plano, está considerada parte de la geometría euclídea, pues ésta estudia los elementos geométricos a partir de dos dimensiones.

Pudieron resolver el problema del área, aun sin disponer de una elaboración precisa del conjunto de los números reales, usando como principal herramienta la proposición o analogía, a manera de comparación de figuras geométricas.

No hay números involucrados en el discurso; se demuestra a partir del reacomodo de las piezas geométricas, casi como un rompecabezas, lo que le da un carácter algo lúdico.

El Libro II de los Elementos (uno de los más breves, con 14 proposiciones) se construye como un álgebra geométrica análoga en su época al álgebra simbólica. Las proposiciones iniciales

hablan sobre transformaciones de áreas. En la decimocuarta proposición se explica la manera de hallar un cuadrado cuya área sea igual a la de una rectilínea dada.

Euclides muestra todas estas proposiciones como situaciones geométricas, como un desarrollo elemental del método de aplicación de áreas. El libro segundo de los Elementos de Euclides se denomina “álgebra geométrica.” Las proposiciones, que han disminuido su importancia con el paso de los siglos y la evolución algebraica tenían entonces una gran trascendencia. El álgebra simbólica ha sustituido a sus equivalentes geométricos euclidianos.

Veamos un ejemplo de esto:

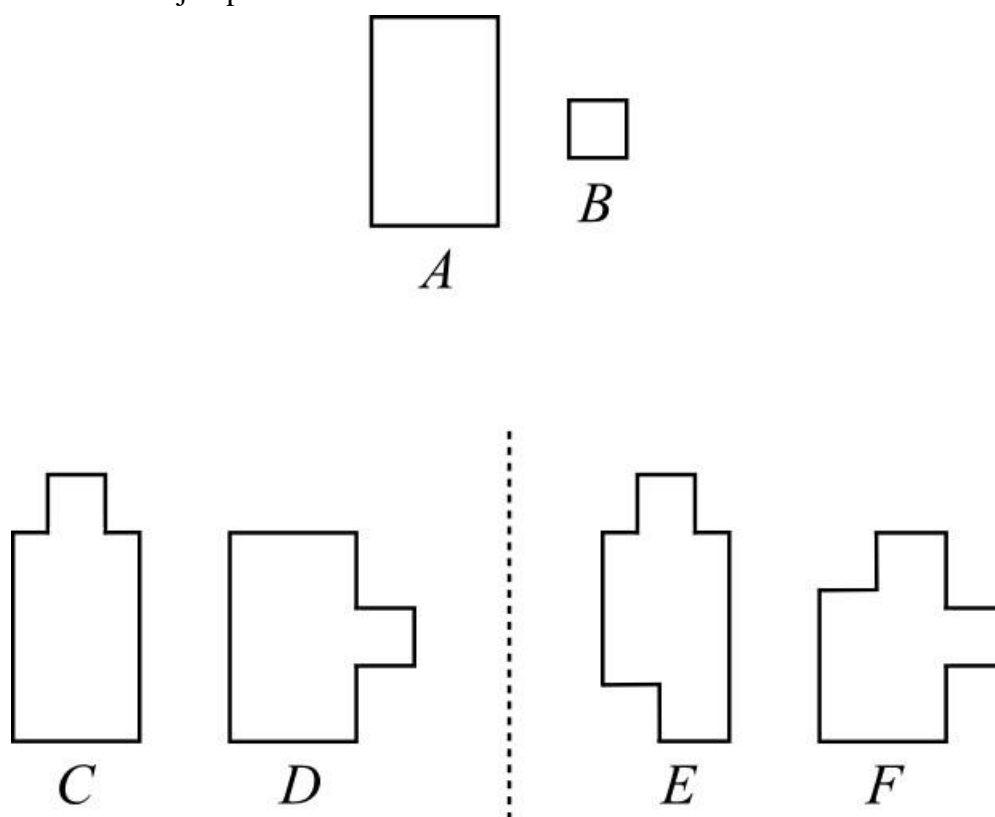


Figura 1 Igualdad de figuras en el sentido de áreas.

La igualdad: la cual afirma que, si a iguales se suman o restan iguales los resultados son iguales. La figura muestra cómo se pueden aplicar estas nociones.

En la parte superior del dibujo tenemos un rectángulo *A* y un pequeño cuadrado *B*.

En la parte inferior a la izquierda de la línea punteada se construyen dos figuras C y D, la primera tomando un rectángulo igual a A y colocando en el centro de su lado superior un cuadrado igual a B; la figura D se forma colocando al centro del lado derecho de un rectángulo como A un cuadrado como B; C y D resultan iguales porque provienen de sumar iguales a iguales. Por el lado derecho de la línea punteada tenemos dos figuras E y F que provienen: E de quitar un cuadrado como B en la esquina inferior izquierda de C y F de quitar un cuadrado idéntico a la esquina superior izquierda de D; por restar iguales de iguales resulta ser E igual a F. (El problema del área en los elementos de Euclides)

2.4 UNIDAD DIDÁCTICA

2.4.1 ¿Qué es la Unidad Didáctica?

La unidad didáctica puede ser tomada como aquel elemento de planificación de lo que se va a realizar, que permite al docente ordenar y clasificar los temas a trabajar con sus alumnos, en un grado determinado, y en un tiempo establecido.

La Unidad Didáctica es una metodología de trabajo referente a un proceso de enseñanza aprendizaje completo, que debe contar con unos elementos establecidos en un orden y con propósito bien definido.

Las actividades que se plantean en una unidad didáctica buscan, generar una variedad de relaciones entre los conocimientos previos de los estudiantes y lo que está en proceso de conocerse, para intentar lograr dinamizar en mayor grado la estructura conceptual en los estudiantes, buscando así mayor significatividad de los conocimientos que se van construyendo como producto de esta interacción (Tamayo, 2009).

La unidad didáctica permite explorar, además de las ideas generales de una asignatura, los valores e intereses de los estudiantes, ciertos referentes como los estándares ministeriales y los acuerdos en relación al proyecto educativo y curricular del centro educativo, así como los

antecedentes del grupo-clase en cuanto a intereses, niveles de desarrollo, hábitos y conocimientos previos (Sanmartí, 2005)

La didáctica de las ciencias como un campo propio de investigación, tiene una problemática específica de interés social (Tamayo, 2009), y en este sentido, esta investigación ha intentado abordar un problema de una realidad que se vive a diario en la Institución educativa Integrado Villa del Pilar, SEDE Fundación Niños de los Andes en el grado de quinto de básica primaria, pues el diagnóstico muestra que no se está dando un aprendizaje con significado a largo plazo.

Con esta investigación se ha querido mostrar que una estrategia de orientación motivadora, en forma de unidad didáctica (Sanmartí, 2005), puede generar aprendizajes significativos a largo plazo que pueden ser construidos a partir de la solución de situaciones problemáticas a las que el estudiante se ve enfrentado a diario en el medio en el que se desenvuelve (Mosquera, 2008).

2.4.2 Elemento de la Unidad Didáctica

- Unos Objetivos Didácticos, que permiten evidenciar las capacidades previstas que debe alcanzar el estudiante al terminar la unidad, coherentes con los objetivos.
- Los Contenidos, son aquellos saberes organizados de manera integral y que se expresan como conceptos, procedimientos y actitudes.
- La Metodología, se da a través del estilo de enseñanza, organización de los grupos, tiempos, espacios y materiales empleados.
- Las actividades, vistas como los medios para alcanzar los objetivos propuestos. Se plantean diferentes tipos de actividades que comprenden ideas previas, actividades iniciales, de desarrollo, de conclusión y de expresión en diferentes ámbitos.
- Evaluación, no solo de los resultados obtenidos sino de todo el proceso ofrecido.

2.4.3 Dimensiones de la Unidad Didáctica

- Historia y epistemología:

Es importante incluir la dimensión histórica en la enseñanza de la matemática ya que la historia ofrece una oportunidad para entender lo que es realmente la matemática y así se espera que tanto estudiantes como docentes entiendan mejor los conceptos y teorías, al conocer la forma en que estos se desarrollaron, pero además que esta comprensión cambie la forma en que perciben la matemática. Puede suceder que, la percepción hacia la matemática cambia en la medida en que docentes y estudiantes pueden contextualizar y humanizar la matemática

- Metacognición:

Es trascendental reconocer que toda persona realiza una serie de procesos mentales que le permiten interactuar con la realidad en la que está y, a partir de allí, regular o replantear lo que se enseña y más aun los que se aprende, de acuerdo a los fines que una determinada tarea o situación de aprendizaje se proponga.

En el tema de la investigación propuesta, se pretende comprender como nuestro cerebro capta la realidad objetiva y como en el proceso existen varios factores que intervienen para la obtención del proceso del pensar y los elementos que interactúan en él.

- Motivación:

La relación entre aprendizaje y factores afectivos entre los cuales se encuentra la motivación permite determinar la manera como debe darse este proceso atendiendo dicha relación. Un estudiante motivado desarrollará una actitud positiva que le permitirá aprender mejor, mientras que un estudiante ansioso y poco motivado creará un bloqueo mental que interferirá notoriamente en su aprendizaje (Krashen, 1981, 1985).Aun así, en algunos estudiantes esta motivación no viene por sí sola y, ésta depende de factores externos entre los que se cuentan los compañeros, el contenido, los materiales, el tiempo y hasta el mismo

profesor. Las estrategias metacognitivas permitirán de algún modo aumentar y mejorar estos procesos que interrelación enseñanza – aprendizaje.

- Representaciones:

Para poder demostrar el conocimiento de una manera que sea más fácil sacar conclusiones, se puede hacer a través de estrategias como las ideas previas, las representaciones graficas (pictogramas), entre otras, y así poder analizar cómo usar un sistema de símbolos para representar un aquello de lo que se puede hablar, junto con funciones que permitan realizar un razonamiento formal sobre los objetos.

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

3.1 Categoría de Análisis

3.1.1 Categorías conceptuales

1. Categoría general: Resolución de problemas
2. Tipo de pensamiento: Pensamiento métrico
3. Subcategorías: Metacognición - Motivación del aprendizaje
4. Objeto de estudio: Área de figuras planas

3. 1. 2 Unidad de Trabajo:

La presente investigación se llevará a cabo en la Institución Educativa Integrado Villa del Pilar, colegio del sector público, en el municipio de Manizales, departamento de Caldas, destacado por Prácticas de Educación Inclusiva potenciadas con el Modelo Escuela Activa Urbana, en La SEDE de la Fundación Niños de los Andes⁴, Vereda el Arenillo, jornada de la mañana, calendario A, aula Multigradual de cuarto y quinto de básica primaria, en condición de extraedad.

La Fundación Niños de Los Andes es una organización sin ánimo de lucro, creada como fórmula de protección y rehabilitación de un grupo poblacional de niños y niñas de la calle, en condiciones de gran vulnerabilidad a la violación de sus derechos fundamentales.

⁴ Los alumnos de la FNA, son población en situación de vulnerabilidad, bajo medida de protección del ICBF, con recurrencia en la repitencia escolar, problemas de aprendizaje, conducta y medicación psiquiátrica (en un 60%), además de la desescolarización por períodos largos de tiempo.

3.1.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis para esta investigación son, los alumnos de grado quinto de básica primaria de la Institución educativa Integrado Villa del pilar, SEDE Fundación Niños de los Andes, con un total de 12 alumnos del correspondiente grado académico, a quienes se les aplicara todos los instrumentos de entrada, intervención y resultados, además, de las actividades propuesta, pero, de los cuales solo se tomaran 6 como muestra para hacer el respectivo análisis, esta selección de muestreo se debe a que, por las dificultades de ámbito social, individual, de permanencia, entre otras, estos seis alumnos son los que muestran constancia y permanencia en el proceso académico y con quienes, sin lugar a duda se podrá contar desde el inicio de la investigación hasta su fin, para tener resultados, dar conclusiones y sugerir recomendaciones, frente al proceso dado.

3.2 Diseño Metodológico

La presente investigación es un estudio cualitativo, de carácter etnográfico. La idea ha sido que los estudiantes del grado quinto, a través de la resolución de problemas de área, sean capaces de la interacción con sentido y significado con sus compañeros y compartan sus puntos de vista, sus motivaciones en la resolución de esos problemas

Estos chicos no tienen historia escrita en la institución, entonces se va a favorecer el paradigma interpretativo, así que con esta investigación se propondrá cómo investigar las realidades sociales que envuelven a los menores en condición de restitución de sus derechos, pues de acuerdo con Goetz y Le Compre (1988), hay que hacer con el enfoque etnográfico una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y grupos culturales intactos.

Siendo la etnografía una forma de estudiar la vida humana, los aprendizajes de la geometría se insertarán en la bolsa cultural de los menores para la solución de problemas espaciales en la cotidianidad, con lo que se apuesta por una reconstrucción cultural de quienes sólo han visto el

espacio intuitivamente, como el escenario para hacer, haciendo que el espacio de la FNA sea abordado en el sentido de lo existente.

La investigación como práctica etnográfica puede permitir descubrir el saber cultural de los niños de quinto grado y de las formas cómo ese saber cultural puede ser por ello utilizado en las interrelaciones sociales que han tenido y tienen, pues se está de acuerdo en lo que manifiesta Rockwell citado por Laugú (2008) “la escuela rebasa el espacio físico y temporal que se asigna a las actividades formales, su espacio real permea otras instituciones y espacios sociales, el trabajo, la política local, la concepción de mundo de los habitantes.

Etimológicamente el término etnografía proviene del griego “ethnos” (tribu, pueblo) y de “grapho” (yo escribo) y se utiliza para referirse a la “descripción del modo de vida de un grupo de individuos” (Woods, 1987), además que está propicia un viaje por la realidad que surge de la interrelación entre los componentes del sistema (el pensamiento es sistémico) con la construcción categorial, el análisis y la hermenéutica que se haga, se trabaja en horizonte del sentido que tiene la metacognición en la comprensión de la bidimensionalidad de figuras y cuerpos, dado que tanto la metacognición como los procesos de resolución de problemas son procesos subjetivos e internos, que dependen de las características, condiciones, fortalezas y debilidades de cada individuo (perspectiva holística); lo que hace que el interés de investigación no sea el de cuantificar sus posibles resultados sino el de indagar partiendo desde los datos (método inductivo) los procesos de regulación metacognitiva que se hacen presentes a la hora de resolver problemas matemáticos, dando a conocer la forma como estos ocurren, se relacionan e influyen en la resolución de problemas matemáticos.

Se llega a una reconstrucción del fenómeno estudiado ofreciendo una explicación, descripción y comprensión de las didácticas que como mediadoras competen a la metacognición como fenómeno contextualizado en la FNA como ámbito sociocultural concreto. Dicho enfoque metodológico es pertinente dentro de esta propuesta de trabajo, gracias a los procedimientos que pueden ser adoptados y utilizados para comprender procesos presentes en contextos singulares, se relaciona con la presentación de las descripciones de los participantes, sus

interacciones, sus expresiones, comportamientos, avances en relación con el concepto trabajado, actitudes, creencias y especulaciones que los estudiantes hacen al respecto.

Para alcanzar los objetivos de la investigación, se diseña una unidad didáctica, que se lleva a cabo a través de tres momentos:

Momento de inicio, que busca, a través de la formulación de un problema, introducir al estudiante en el tema general, en el intento por solucionar este problema se puede dar cuenta de la necesidad de abordar los contenidos, además de buscar explorar los conocimientos previos de los estudiantes y despertar su interés por los contenidos de la unidad didáctica. Se incluyen, además, en este primer momento actividades con el uso de diferente material manipulativo, así como el uso de herramientas tecnológicas, que motivan al estudiante al trabajo en clase y a desarrollar el tema de la unidad, con estas actividades se pretende explorar los conocimientos previos y detectar aquellas ideas erróneas derivadas de la experiencia cotidiana, sobre los conceptos del tema. Las actividades buscan que los estudiantes reconozcan los procesos de regulación metacognitiva al momento en que resuelvan los problemas, además de establecer relaciones entre los conocimientos previos en los estudiantes y lo que está en proceso de conocerse, para intentar lograr dinamizar en mayor grado la estructura conceptual en los estudiantes, buscando así mayor significatividad de los conocimientos que se van construyendo como producto de esta interacción (Tamayo, 2009).

Momento de ejecución, se trabaja los conceptos necesarios para avanzar en la solución del problema, tal y como lo plantea Santos Trigo: método inquisitivo, comprensión conceptual, razonar el problema, uso de herramientas, a la vez que desarrollan en los estudiantes competencias de tipo metacognitivo, como planeación, monitoreo y evaluación. Para llevar a cabo este momento, se realizan actividades prácticas de tipo grupal e individual, los estudiantes adquieren mejor comprensión de los contenidos, los profundizan y los aplican en la solución de situaciones problema de la vida cotidiana.

Momento de evaluación se hace a lo largo de todo el proceso de desarrollo de la unidad didáctica y no de forma discontinua, ya que a partir de ella se pueden identificar las necesidades que cada estudiante debe superar para avanzar en su proceso de formación. Al finalizar cada actividad planteada en los momentos anteriores, se realiza un trabajo individual de cartografía conceptual (Tobón), donde los estudiantes construyen y comunican conceptos basados en lo trabajado durante toda la actividad, dando cuenta de sus relaciones y organización lo cual posibilita el proceso de la comprensión.

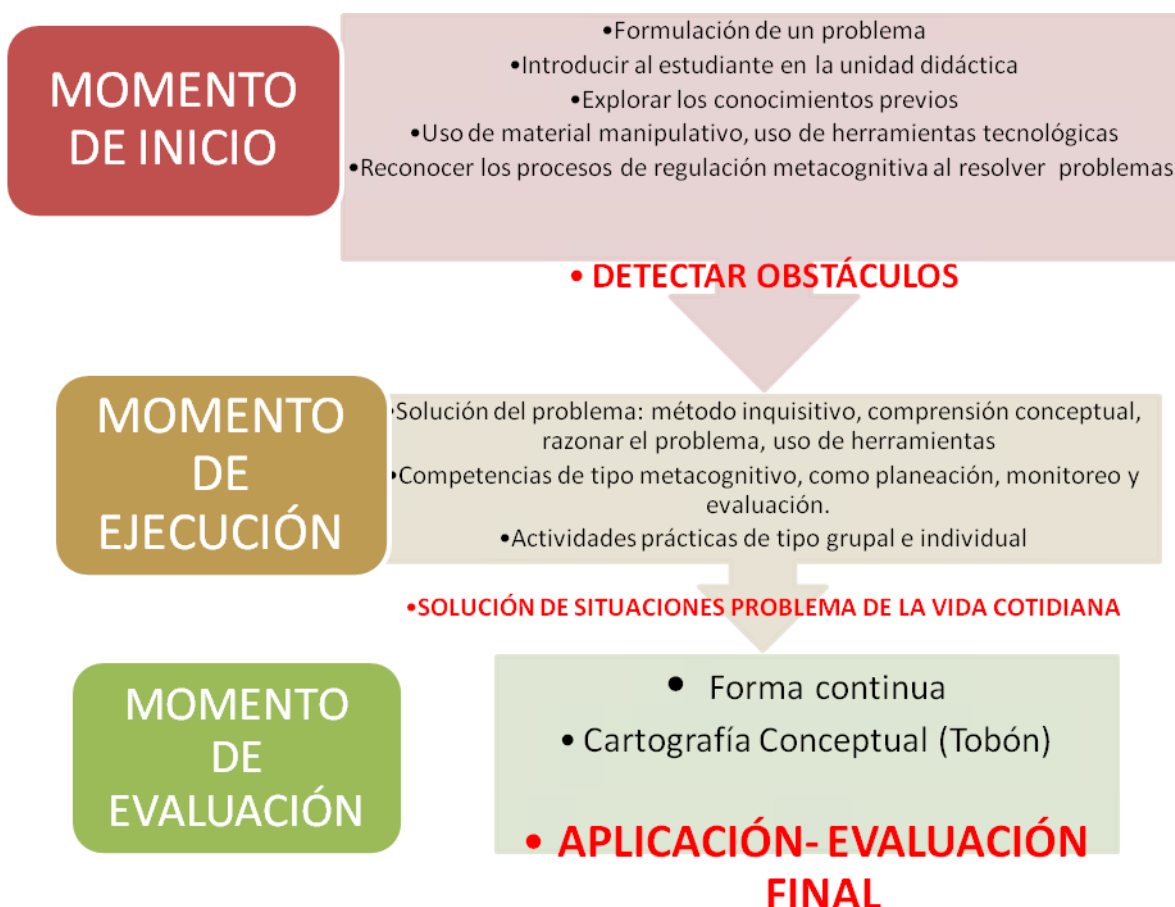


Figura 2: Secuencia Didáctica: Elaboración propia

3.3 Enfoque

TIPO DE INVESTIGACION

En términos de Investigación propuestos por la Universidad Autónoma de Manizales, el tipo general de la investigación es de **Unidades Didácticas**, pero es válido considerar a Schroeder (1994) que trabaja los tipos de investigación educativa, del tipo cualitativo, específicamente estudios de caso, pero que así mismo se preocupa por la necesidad de ver como se dan los desarrollos e interacciones de los alumnos con su medio y como influye esto en su aprendizaje, se puede retomar los establecidos en este tipo de investigación ya que se enmarca dentro de:

- Por su finalidad: Es una investigación aplicada, porque está orientada a resolver un problema práctico del fenómeno educativo.
- Por su alcance temporal: es un tipo de investigación sincrónica, pues el resultado corresponde a un periodo de tiempo corto o a un momento específico.
- Por su amplitud: es de carácter micro educacional, puesto que la investigación se circunscribe a un grado y asignatura de estudio perteneciente a una institución educativa.
- Por su carácter: lo predominante es lo cualitativo, se observa en la estrategia para tratar de conocer los hechos, procesos, estructuras y personas en su totalidad, y no solo por la medición de algunos de sus elementos.
- Por el objeto que se refiere: es una investigación disciplinar ya que está referido al proceso de enseñanza- aprendizaje de un tema de una asignatura específica.

3.4 Técnicas e Instrumentos

3.4.1 Técnicas:

La investigación a desarrollar cuenta con las siguientes técnicas para la obtención de datos, como son:

- ✓ La observación: Es una técnica que consiste en observar atentamente a los estudiantes, sus acciones frente a las situaciones propuestas en clase, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación fue uno de los elementos importantes del proceso investigativo; en ella me

apoye para obtener el mayor número de datos del entorno, del actuar pedagógico de los alumnos, de sus disposiciones, motivaciones y dificultades.

Teniendo en cuenta la intencionalidad que se tenía en esta investigación, el tipo de observación era científica, o sea, observar con un objetivo claro, definido y preciso, se quería observar la actitud de los estudiantes frente a las actividades propuestas, la motivación que despertaba en ellos la ejecución o no de estas actividades, la organización y planificación para entender lo que debían hacer y como alcanzar el logro propuesto, lo cual implicaba preparar cuidadosamente la observación.

Mediante esta técnica, se obtuvieron mensajes o ideas que pueden ser omitidas, ya sea con o sin intención por parte del alumno. A menudo las personas expresan gestos o presentan actitudes que van en contra de lo que están diciendo; entre ellas se aplicaron: guías escritas de observación de cada sesión que se tenía con los alumnos, fotografías de los alumnos desarrollando sus actividades y de producto de las mismas, grabaciones de las respuestas que daban los alumnos a las preguntas planteadas en los diferentes momentos de las actividades.

✓ La entrevista: Desde la investigación de tipo cualitativo, se tomo como, una técnica para obtener datos, que consistía en un diálogo entre dos personas: El entrevistador "investigador" y el entrevistado "alumnos"; se realizo con el fin de obtener información de parte de este.

Esta técnica se pudo llevar a cabo en diferentes momentos ya que:

- Se hacía necesario que existiera interacción y diálogo entre el investigador y los alumnos.
- La población es pequeña y manejable.

Se utilizo un tipo de entrevista No estructuradas, sin guión previo.

Se tenía como referente la información sobre el tema.

La entrevista se iba construyendo a medida que se iba interactuando con los alumnos.

Igual, este tipo de entrevista requiere gran preparación por parte del investigador, documentándose previamente sobre todo lo que concierne a los temas que se tratan durante la clase e intuyendo unas posibles preguntas que enriquecieran las ideas a desarrollar

Se dio en momentos indiscriminados, como:

- Momento inicial o exploratorio que permitiera dar un diagnóstico, para identificar aspectos relevantes, para poder formar una impresión inicial, para familiarizarse con el contexto, permite elaborar un plan de actuación futura.
 - Momento de desarrollo o de seguimiento: para describir la evolución o el proceso de una situación y para profundizar en las relaciones, forma de vida, percepciones, desempeños, entre otros.
 - Momento final: para contrastar información, concluir aspectos, dar cuenta de los procesos, acciones, logros, dificultades.
- ✓ : Mediante la revisión de documentos generalmente se obtiene la mayor cantidad de datos, unido al empleo de los cuestionarios y/o preguntas formuladas en los diferentes momentos de la entrevista, así mismo en la observación participante.

3.4.2 Instrumentos

Para la realización de esta investigación se realizó:

✓ Actividad de detección de obstáculos

Para esta actividad, se presentó a los estudiantes un problema relacionado con una situación posible dentro de la misma institución educativa.

Los estudiantes debían resolverlo siguiendo paso a paso las instrucciones dadas, además de escribir detalladamente el proceso que siguieron para buscar su solución. El propósito de esta actividad era indagar acerca de los obstáculos de tipo personal, cognitivo, epistemológico que estaban presentes en los alumnos.

✓ Talleres

Durante los talleres, se presentaron 5 actividades en diferentes contextos. Los estudiantes debían realizar las actividades y la resolución de cada situación problemática presente en cada actividad, mostrar el auto-informe correspondiente, esta vez guiado por un cuestionario metacognitivo. El propósito de estas actividades era reconocer las fortalezas y aspectos por mejorar de los alumnos en cuanto a acciones metacognitivas, pero estas actividades guiadas por un cuestionario de tipo metacognitivo, este cuestionario tenía en cuenta las acciones de planeación, control y evaluación que dan cuenta de procesos de regulación metacognitiva puesto que (dada la naturaleza intrínseca de las acciones metacognitivas) era necesario dar unas pautas a los estudiantes que les permitiera la exteriorización de las mismas.

Estos talleres son el cuerpo fundamental de la unidad didáctica, se estructuraron en una secuencia: Partiendo de la introducción del concepto de perímetro de figuras planas, del que los alumnos tienen una idea previa. A continuación, haciendo uso de una serie de materiales didácticos estructurados, se introduce el concepto de área de figuras planas como concepto general, primero utilizando unidades de superficie arbitrarias para después hacerlo con unidades convencionales.

Taller Uno:

■ El concepto de polígono

NUESTRO MUNDO EN FIGURAS GEOMÉTRICAS:

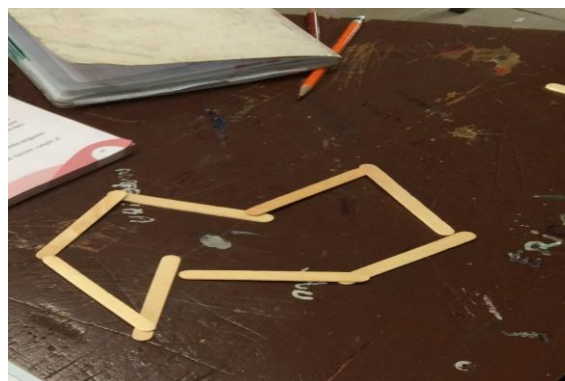
Objetivo de la clase:

Reconocer las características de los polígonos y usarlas para representarlos de diferentes formas

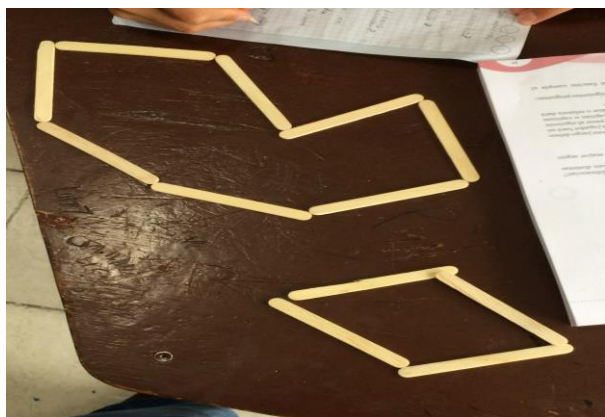
A través de la construcción de figuras geométricas usando palos de paletas, los menores son llevados a indagar, de una manera muy insipiente sobre las características de los polígonos y su clasificación.



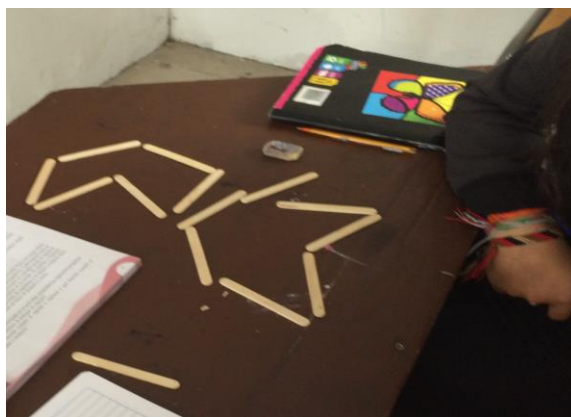
Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4

Se realiza caminata pedagógica, que permite hacer una observación directa de lo que hacen los alumnos y empezar a determinar las estrategias que utilizan para resolver las situaciones planteadas.

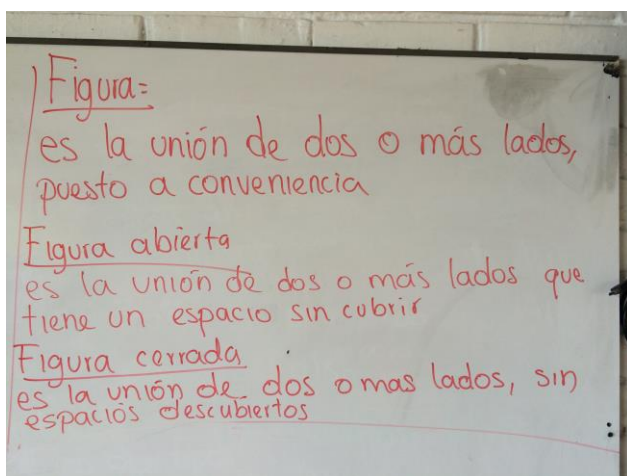
La entrevista se hace a nivel individual, cuando se cotejan las preguntas y respuestas dadas por ellos a las preguntas planteadas

- Frente a las figuras que construyeron, responder las siguientes preguntas:
 - a. ¿Las figuras construidas son abiertas, cerradas o de los dos tipos?
 - b. ¿Qué es una figura abierta?
 - c. ¿Qué es una figura cerrada?

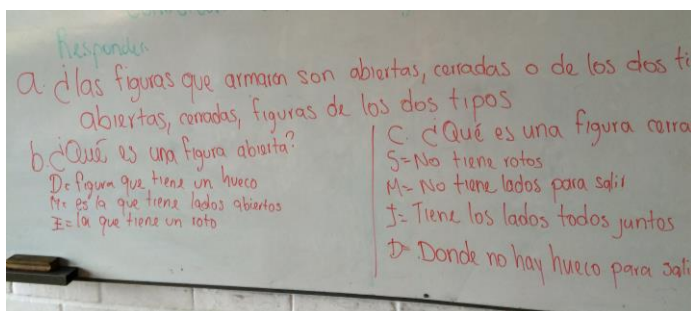
- Construir ahora solo figuras abiertas y responder:
 - d. ¿Qué características tienen en común todas las figuras abiertas construidas?
 - e. ¿Cuántos palos de paleta pueden unir para formar figuras abiertas? Háganlo.

- Construir ahora solo figuras cerradas
- f. ¿Qué encuentra de común en estas figuras?
- Si cada palo de paleta es un lado de la figura
- g. ¿Cuál es el número de lados de la figura más pequeña construida? Realizarla
- h. ¿Cuál es el número de lados de la figura más grande que pueden construir? Realizarla.

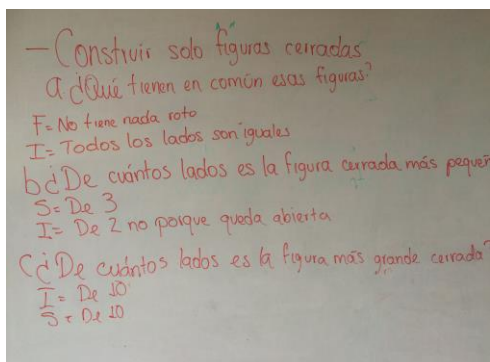
Se recolecta la información dada, fotografiando las respuestas generales dadas por los alumnos y grabando en audios algunas más de ellas



Fotografía 5



Fotografía 6



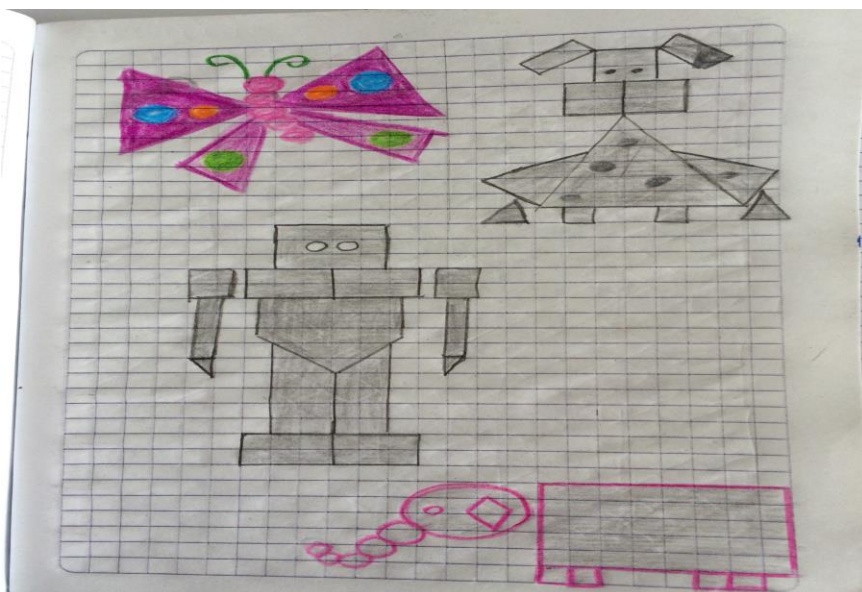
Fotografía 7

En el momento B de la actividad, ya se usan estrategias metacognitivas de planeación para realizar la actividad con los estudiantes, presentándoles los siguientes indicadores.

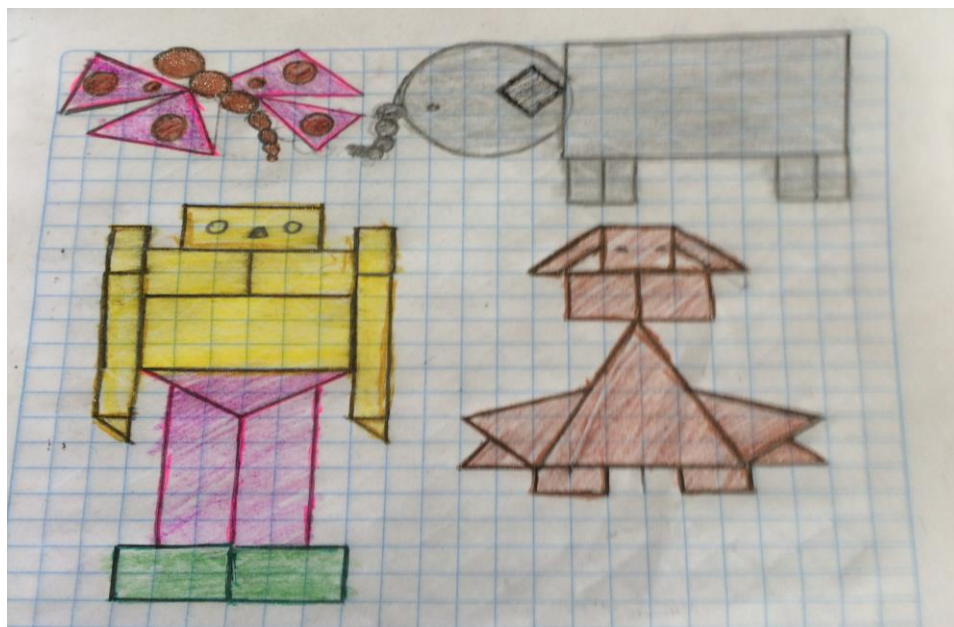
Lee las instrucciones de la actividad hasta entenderlas.

- *Elabora representaciones gráficas y/o simbólicas para comprender el problema.*
- *Busca conexiones entre lo que se le pide y sus propios conocimientos.*
- *Establece los pasos que debe seguir para resolverla situación.*

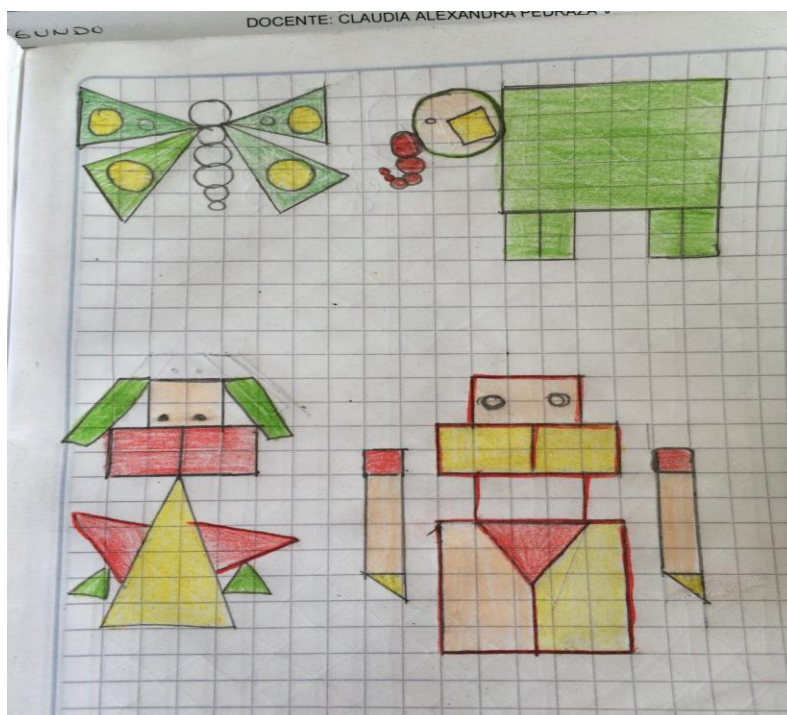
En el momento C, se trabajan actividades de afianzamiento de las actividades propuestas y que ayudaron a acrecentar la motivación frente a las matemáticas, se observó desempeño constante y decidido de los estudiantes, apropiación de las actividades propuestas e interés por las nuevas actividades sugeridas.



Fotografía 8: Dibujos con polígonos



Fotografía 9: Dibujos con polígonos



Fotografía 10: Dibujos con polígonos

Actividad Dos

■ El concepto de perímetro

SEÑALEMOS EL CONTORNO DE LAS COSAS QUE SE TIENEN ALREDEDOR

Objetivo de la clase:

Realizar diferentes patrones para establecer medidas de los objetos

En el momento A de esta actividad, se les propone a los estudiantes el análisis de un video:

<https://www.youtube.com/watch?v=FmsPiQFfKN4>

A partir de este se les da la oportunidad que reconozcan la importancia de la medida para los diferentes aspectos de la vida diaria, además de reconocer las dificultades que se tenía en la antigüedad, ¿Cómo se medía antes de usar patrones como metro?, cómo desde el inicio de las matemáticas hasta nuestros días se viene haciendo referencia a medidas de diversa índole.

Para combatir esta tendencia se profundiza especialmente en la consideración de la matemática como actividad cultural (Bishop, 1999) pretendiendo formar matemáticamente a los alumnos en

aquellos aspectos que van a necesitar para su vida cotidiana. La intención es que prevalezcan los problemas ligados a la realidad sobre los problemas matemáticos de textos.

Para ello se usó un problema más próximo a la realidad, que era el determinar el número de baldosas que tiene que comprar un cliente que quiere embaldosar un suelo, que aquel que lo convierte en un problema de manejo de la fórmula del área (medir las longitudes del suelo, aplicar la fórmula para determinar el área de la habitación y posteriormente dividir por el área de cada baldosa). Se observó que en el primer caso está recubriendo mentalmente el suelo con una unidad de referencia, mientras que en el segundo está determinando un número a partir de las longitudes de los lados y las operaciones con esos números.



Fotografía 11: medición de áreas



Fotografía 12: medición de áreas



Fotografía 13: medición de áreas



Fotografía 14: medición de áreas

En el momento C como actividad de aplicación, se trabajaron aspectos relacionados con las prácticas de instrucción y el empleo de herramientas computacionales para la resolución de problemas, dejando que los estudiantes exhiban una disposición y conceptualicen un problema o ejercicio como una oportunidad para buscar, identificar, explorar, extender, y sustentar nuevas relaciones matemáticas (Camacho & Santos, 2006). Por lo tanto, con esta segunda

actividad además de empezar a reconocer el área como una magnitud, también interesaba que la actividad fuera considerada por los estudiantes como un punto de partida para involucrarse en un proceso de resolución de problemas con apertura y disposición.



Fotografía 15: trabajo online



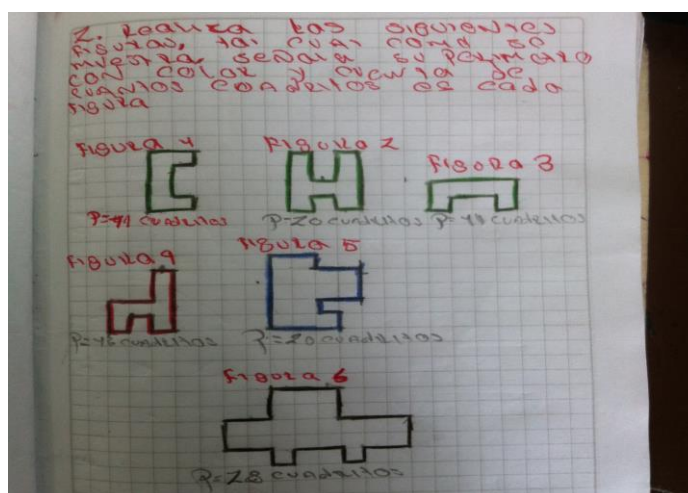
Fotografía 16: trabajo online

Actividad Tres

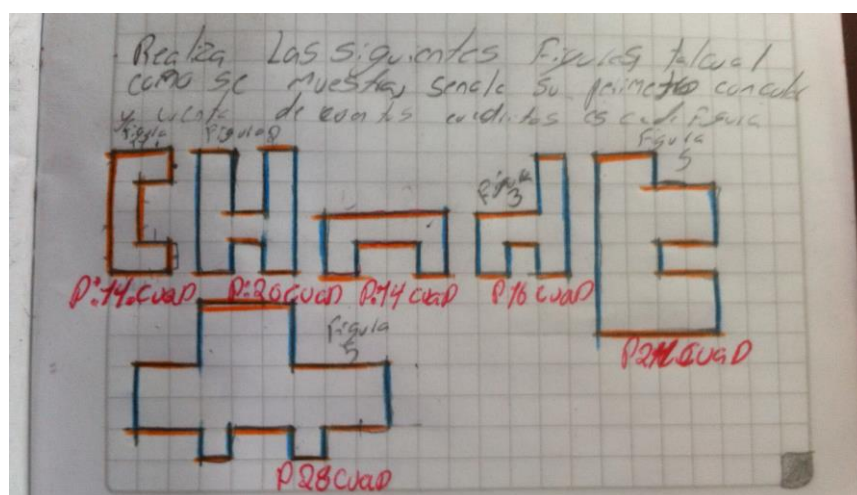
■ Qué es el perímetro

Reconozcamos los perímetros

El conocimiento que se pretendía alcanzar en esta actividad está relacionado con la independencia del área frente al perímetro, lo cual fue posible evidenciarlo gracias a la réplica que hacían los estudiantes de las diferentes figuras y la comparación de las figuras a través de procedimientos numéricos como el reconocimiento de la unidad de medida.



Fotografía 17: medición de perímetros



Fotografía 18: medición de perímetros

La mayoría de los estudiantes desarrolló la actividad con éxito, logrando comprender que el perímetro es diferente en relación a una misma área, identificando cuestiones como: la cantidad de superficie no cambia, continúa siendo la misma a pesar de que las figuras presentan diferentes formas, es decir, logran disociar el área del perímetro y evidenciar la conservación del área.

Actividad Cuatro

■ Qué es el área

Utilicemos el Tangram

En esta actividad, los estudiantes lograron concebir el área como un recubrimiento en el cual, la unidad de medida desempeñó un papel fundamental. Para generar en los estudiantes una mejor y más general comprensión de lo que significa el área de una figura se relativizó la unidad de medida.

Los estudiantes recubrieron la superficie con las piezas del tangram, presentándose diversas situaciones como era: la superficie a medir se podía cubrir con una cantidad completa de triángulos, para el recubrimiento de la superficie con las otras figuras propuestas, los estudiantes tuvieron que realizar un procedimiento adicional, el cual consistió en su fraccionamiento, debido a que ninguna de ellas cabía un número discreto de veces en la superficie a medir.



Fotografía 19: tangram

De acuerdo a los anteriores procedimientos que determinaron los resultados del momento A de la actividad, los estudiantes tenían elementos para continuar respondiendo a interrogantes como:

¿Cuántas veces podrías colocar el Triángulo pequeño dentro del Triángulo mediano sin que sobre espacio?

Compruébalo.

¿Cuántos Triángulo pequeño caben en el cuadrado (C)?

¿Cuántos Triángulo pequeño caben en el Rombo?

¿Cuántos Triángulo pequeño caben en el Triángulo grande?

La unidad de medida usada ha sido...

En el desarrollo de esta actividad, el material concreto tiene un papel importante, pues ayudo a que los procedimientos que los estudiantes llevaron a cabo para la comprensión del área como el número de unidades que recubren la superficie fueran posibles, ya que brinda la facilidad al hacerse la construcción de las figuras y la manipulación, además, los estudiantes pudieron calcular sin mayor dificultad, con más apropiación el área de una superficie con unidades de medida diferentes a la unidad cuadrada que es la comúnmente utilizada, también permitió que los estudiantes realizaran el recubrimiento de una superficie con unidades de medida que inicialmente no se presentaban como apropiadas para ello porque no cabían un número entero de veces.

Actividad Cinco

Se les plantea un problema, del contexto inmediato de los estudiantes, con el propósito de que los estudiantes pongan en práctica recursos, estrategias, y herramientas que le permitan solventar las dificultades iniciales y mejorar sus formas de pensar acerca de su propio aprendizaje y la resolución de problemas.

En la actividad se trabaja acerca de la resolución de problemas para buscar diversas maneras de resolver la situación y reconocer la relevancia de justificar sus respuestas, es decir, no solo dar una respuesta sino identificar y contrastar diversas maneras de representar, explorar y resolver el problema. También contempla actividades que tienen que ver con las estrategias metacognitivas y el método propuesto por Manuel Santos Trigo para trabajar el problema y formular conjeturas y otros problemas.

OBSERVACION PARTICIPANTE - COMPRENSION CONCEPTUAL

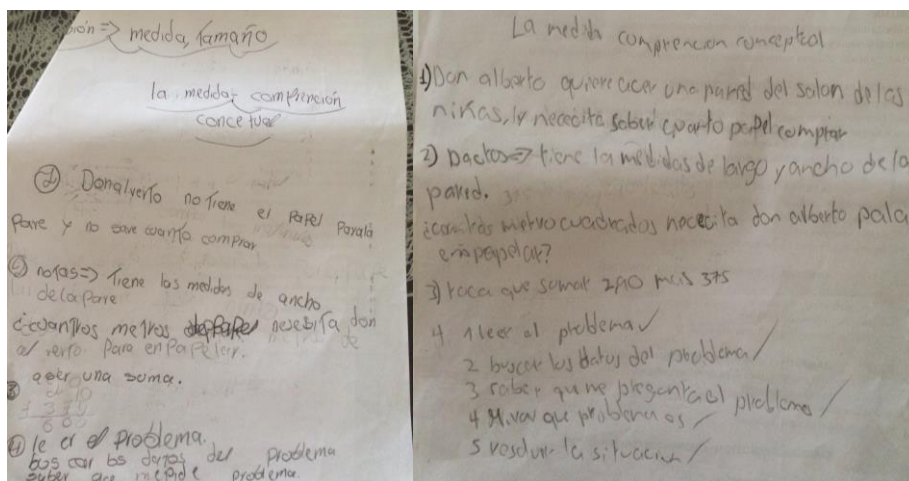
- El problema fue interesante para los estudiantes
- En la caminata pedagógica, ¿qué se observó? (todos estaban trabajando, el trabajo se hacía de forma individual o en grupos, la postura frente al trabajo planteado era la adecuada; tenían el
- que incidentes del trabajo se puede contar
- Que fue lo que más llamó la atención al momento de realizar el trabajo

Demostraron interés por el problema ya que era de su contexto, entendían de qué se les estaba hablando y ese mismo interés los llevó a reconocer fácilmente los datos con los que debían trabajar.

Al inicio del trabajo intentaron hacerlo de forma individual, pero por la metodología de escuela activa urbana que se trabajó, la ubicación del grupo en las mesas de trabajo se observó que terminaron en un trabajo colaborativo, que inició en parejas y terminó socializándose entre toda la mesa.

Lo más interesante que se pudo observar, fue que los estudiantes empezaron ya a trabajar y/o desarrollar el método inquisitivo que les permitía formular constantemente preguntas y explorarlas en términos de recursos matemáticos (Santos-Trigo, Espinosa-Pérez & Reyes-Rodríguez, 2008).

- Escribe el problema con tus propias palabras
- ¿Qué te pide el problema? Datos
- ¿Qué debes hacer para solucionarlo?
- Escribe en orden los pasos a seguir para resolver el problema



Fotografía 20: resolución de problemas

Frente a estas preguntas, la mayor recurrencia se dio en que les cuesta mucho poner en sus propias palabras un problema, debieron leer y releer el problema, socializar para poder llegar a un acuerdo. Este acercamiento inicial en la resolución de problemas se mostro incoherente y limitados, pero esto se mejoró cuando los estudiantes presentaban y discutían de manera abierta sus ideas, valorándose y promoviendo el cuestionamiento matemático o método inquisitivo

Durante la solución del problema

5. Representa graficamente el problema
6. ¿Qué operación crees que debes hacer?
7. Señala los pasos que vas cumpliendo de tu plan inicial

4) primero leer el problema y buscar las operaciones
 mirar que operación es / Resolver la situación

5) largo = 3,75
 alto = 2,90

6)
$$\begin{array}{r} 164 \\ \times 290 \\ \hline 1450 \\ + 2030 \\ \hline 4700 \end{array}$$

R = Don alberto necesita 77m²

Fotografía 21: resolución de problemas

4) mirar que operación es
 5) Resolver la situación
 la medida - comprensión conceptual

9) lo mas facil fue tomar la medida y hacer la operación
 resolver el problema
 bien mas

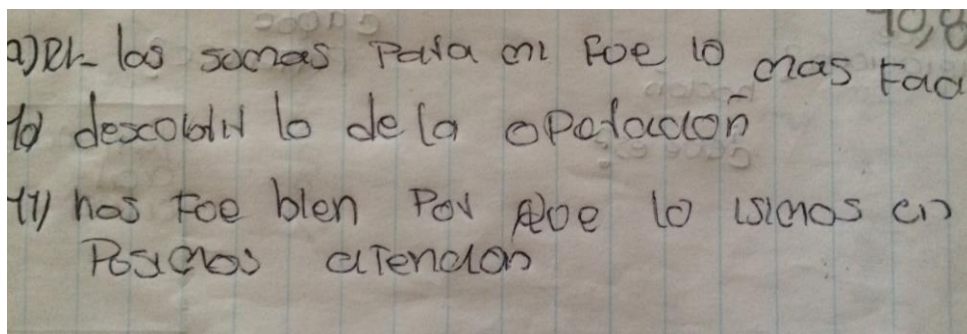
R = Don Alberto necesita 11 m²

Fotografía 22: resolución de problemas

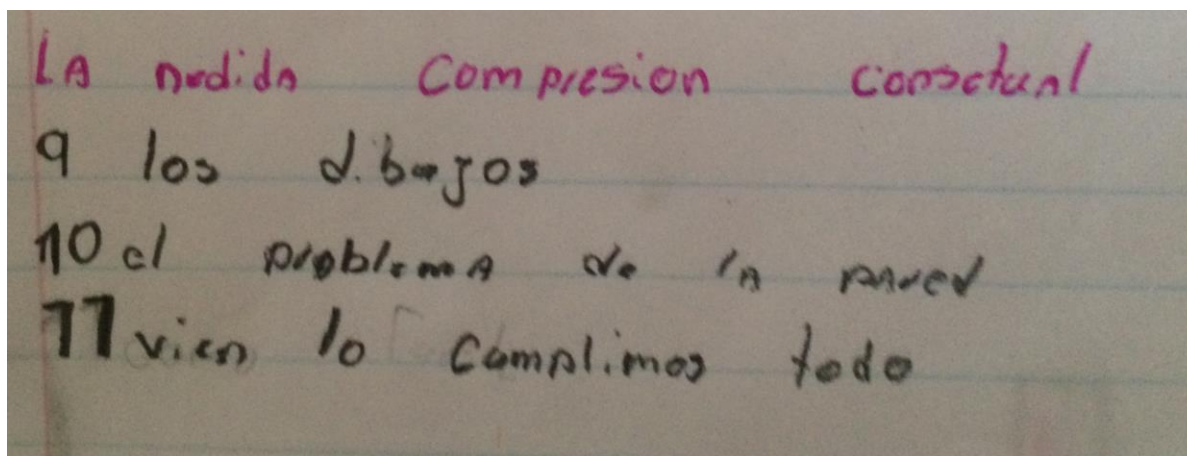
Se pudo reconocer que el uso de diversas formas de desarrollar el problema puede ofrecer distintas oportunidades a los estudiantes para reconstruir o desarrollar conocimiento matemático. Por ejemplo, la construcción de representaciones dinámicas del problema da como consecuencia, el uso de algunas heurísticas como la medición de atributos (longitudes, áreas, perímetros), la descripción de lugares geométricos, fueron importantes en la búsqueda de conjeturas o relaciones y formas de justificar. (Santos-Trigo, Reyes-Rodríguez & Espinosa-Pérez, 2007). Aquí interesa caracterizar las formas de razonamiento que los estudiantes construyen o desarrollan cuando utilizan de manera sistemática varias herramientas.

LA MEDIDA - COMPRESION CONCEPTUAL- EVALUACIÓN

8. Verificar la solución del problema con la de los demás compañeros
9. ¿Qué fue lo más fácil de esta situación?
10. ¿Qué fue lo más difícil?
11. ¿Cómo te fue con el plan que diseñaste?



Fotografía 23: comprensión conceptual



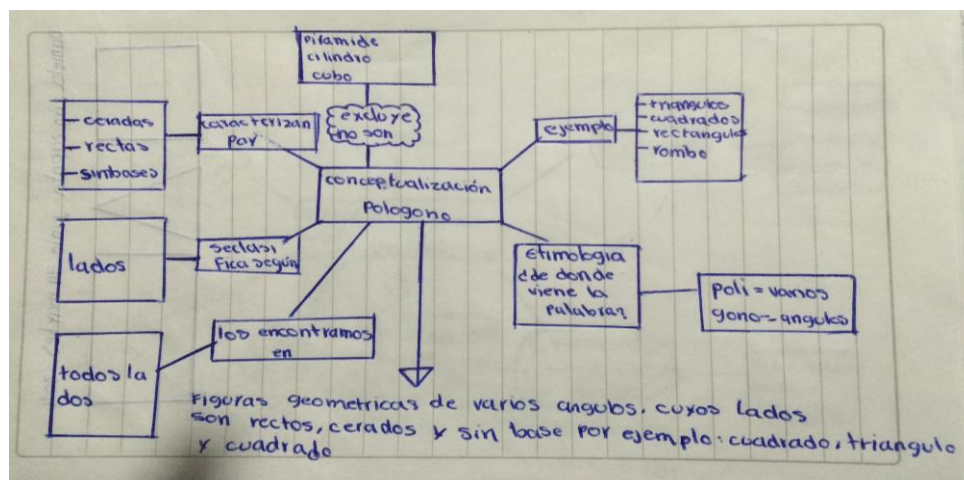
Fotografía 24: comprensión conceptual

En la discusión de estas preguntas se identifica la existencia de diferentes maneras de documentar y analizar el desarrollo e impacto de vincular la resolución de problemas con el aprendizaje o con la construcción del conocimiento matemático de los estudiantes, se debe tener en cuenta, cuando se resuelvan situaciones problemáticas aspectos relacionados con el empleo de estrategias heurísticas Schoenfeld (1985), la naturaleza del pensamiento matemático, las creencias de los estudiantes y la relevancia de las estrategias metacognitivas .

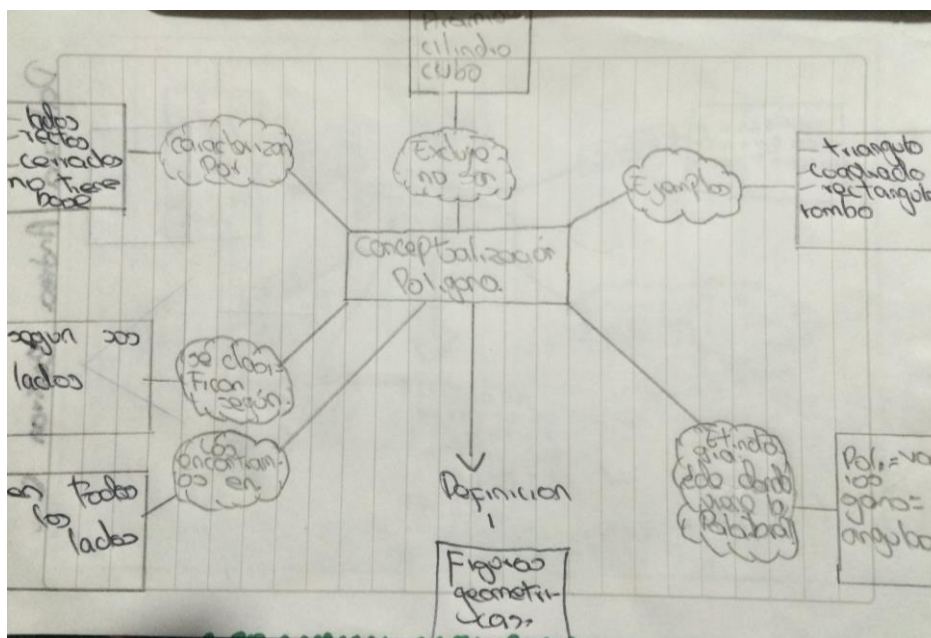
Elaboración Conceptual

Todos los talleres finalizaban con la elaboración de una cartografía conceptual, teniendo en cuenta todo lo trabajado durante las actividades planeadas, el cierre de cada actividad era hacer su mapa conceptual, donde los alumnos daban cuenta de lo interiorizado o no, qué les quedaba de la noción trabajada durante toda la actividad, con todas las estrategias planteadas.

Taller UNO



Fotografía 25: cartografía conceptual

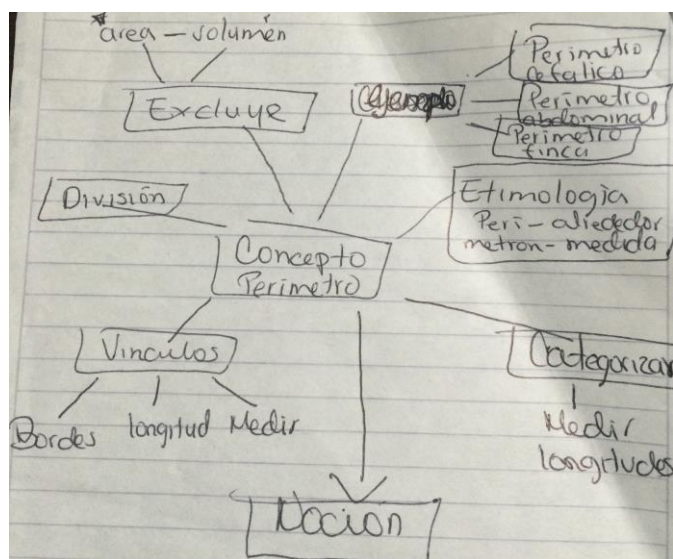


Fotografía 26: cartografía conceptual

Taller TRES

Para este taller, demuestran mayor apropiación de los aspectos a trabajar en la cartografía y así mismo cómo estas nociones se daban durante toda la actividad y salían de lo que ellos habían trabajado.

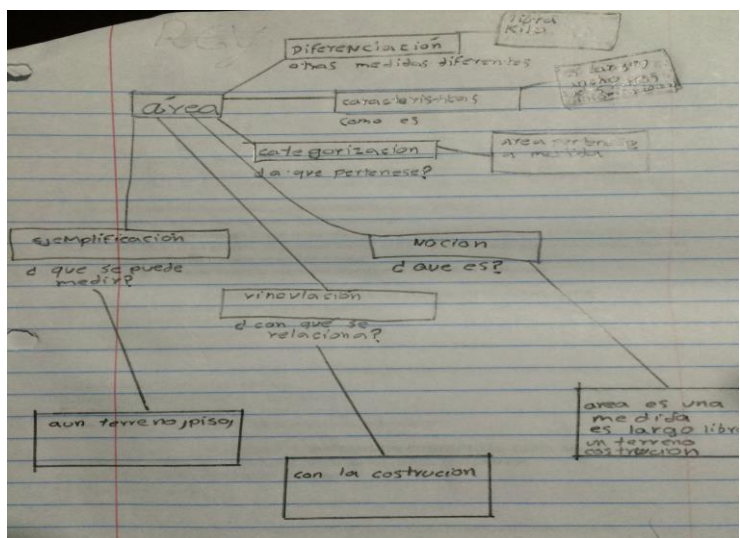
Aunque el taller era sobre el área, midiéndola a través de atributos arbitrarios, se realiza el mapa conceptual con la noción de perímetro, para establecer clara su diferencia y evitar confusiones a futuro.



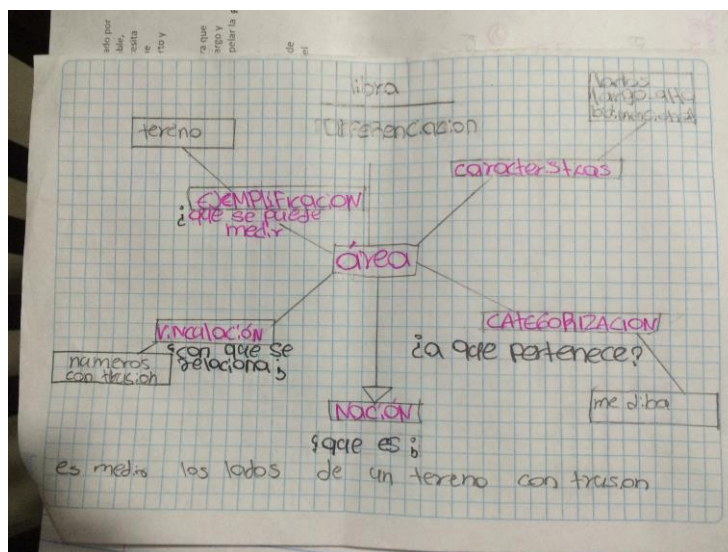
Fotografía 27: cartografía conceptual

Taller CUATRO

Las actividades realizadas permitieron hacer un afianzamiento en la enseñanza-aprendizaje del área. Sacando las fórmulas se pudo diferenciar el área de la superficie, se resalto el papel de la unidad de medida y su repercusión en las mismas fórmulas, y se pudo trabajar las matemáticas formales (obtener teoremas), y estudiando su utilidad nos vimos abocados a buscar el sentido y la utilidad de las fórmulas tradicionales.



Fotografía 28: cartografía conceptual



Fotografía 29: cartografía conceptual

3.5 Plan de análisis

Se trabajarán las narrativas, desde las construcciones que hagan las unidades de trabajo (estudiantes de 5° FNA).

Se capitalizaran los conceptos considerados claves desde la construcción del conocimiento, a través de la estrategia de Cartografía Conceptual (CC), que es una estrategia de construcción y de comunicación de conceptos, una estrategia tanto didáctica como de aprendizaje para abordar la construcción de conceptos en la formación de competencias cognitivas, el procedimiento sigue su proceso de construcción, como cualquier otra herramienta pedagógica se propone la articulación de los saberes respetando la pluridisciplinariedad así como la interdisciplinariedad (Morin 1998).

Desde el marco de la Cartografía Conceptual, los conceptos son constructos mentales que permiten comprender los distintos objetos de la realidad interior del hombre (subjetiva) así como del exterior (objetiva), brindando una clasificación, caracterización, diferenciación, composición, atributos y relaciones tejiendo relaciones entre los elementos, lo que constituye la relación entre

dos o más conceptos es un proceso categorial que se basa, en el desarrollo de los ejes: nocional, categoría, diferenciación, ejemplificación, caracterización, subdivisión y eje de vinculación⁵.

Según José Vicente Losada (2000), la CC se vincula con el procesamiento de la información en torno a los siguientes elementos:

- Son planes de acción conscientes
- Es una herramienta del aprendizaje autorregulado en tanto posibilita que el mismo sujeto planee, organice, comprenda, sistematice, aplique y origine nueva información.
- Posibilita el almacenamiento, organización y evocación de la información a través de la asociación de conceptos, imágenes y colores.
- Permite la construcción de estructuras al interior de los materiales educativos, vinculando el saber almacenado con el nuevo y la transferencia de lo aprendido a otros contextos.
- Facilita la orientación del frente a la información, así como su relación.

Este plan de análisis estará iluminado por un supuesto: el conocimiento se construye desde la observación y desde los conceptos, con unos y otros. Las unidades de trabajo harán comprensión de la realidad y el investigador las interpreta a través de instrumentos idóneos (registros de observación, análisis de narrativas, descripción).

⁵ LA CARTOGRAFÍA CONCEPTUAL (CC). Docente: SERGIO TOBÓN

CAPITULO IV

4 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1 Instrumentos para detectar obstáculos

Obtener la información: a través del registro sistemático de notas de campo, de la obtención de documentos de diversa índole, y de la realización de entrevistas, observaciones o grupos de discusión.

Leer y revisar los datos, en esta revisión se empieza a escribir una bitácora de análisis cuya función es documentar paso a paso el proceso analítico.

4.2 Instrumentos para hacer intervención

Capturar, transcribir y ordenar la información:

La captura, en el caso de entrevistas, grupos de discusión y observaciones, a través de un registro electrónico: grabación en audio de algunas momentos de la clase, sobre todo cuando respondían preguntas, lo que permitía mas adelante hacer un análisis detallado de los respuestas obtenidas y las acciones que se deban o en formato digital, a través de fotografías de los trabajos escritos que desarrollaban los estudiantes, y de los momentos de actividad con material concreto o en papel (notas tomadas por el investigador). En el caso de documentos, a través de la recolección de material original, o de la realización de fotocopias o el escaneo de esos originales. Y en el caso de las notas de campo, a través de un registro en papel mediante notas escritas.

Las transcripciones, buscaban entrelazar el discurso oral y lo escrito. Después de llevar acabo la grabación de las entrevistas se hacía transcripción, así mismo se escribía sobre lo sucedido en clase, la forma en como se desarrollaban las actividades, lo relevante del grupo, la aceptación o no de las actividades propuestas, el sentido de motivación frente a lo que se hacía, todo aquello que parecía relevante e importante para esta investigación, esperando poder

destacar lo interpretativo de cada situación. Se enfatizó en los momentos de la clase donde se ponían totalmente a disposición de los alumnos y en práctica las estrategias metacognitivas y aquellas de resolución de problemas, en estos momentos se lee y relee varias veces todas las transcripciones para comprender el sentido general de los datos, al mismo tiempo que empezar a cuestionar las ideas generales, que dicen los datos.

4.3 Instrumentos para identificar los cambios que se dieron

Codificar la información

A nivel de organización, es necesario algún sistema para categorizar esos diferentes fragmentos de texto, se hizo teniendo en cuenta, en cada actividad planteada, en cada momento de la unidad didáctica: las características del grupo, los materiales dispuestos para la actividad, la motivación que despiertan las actividades, las dificultades externas y posiblemente internas que se presentaban para las actividades, así mismo como las posibilidades y/o oportunidades de enriquecer el trabajo, de forma tal que se pudiera encontrar por dimensiones las respuestas, sacar y agrupar los segmentos relacionados a una pregunta de investigación, hipótesis, constructo o tema particular.

4.4 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS TRES INSTRUMENTOS

El análisis de las categorías y subcategorías que se llevaron a cabo en esa investigación se dio a través de, la observación participante, la revisión de los cuestionarios, registros de los estudiantes (fotográficos, de audio, en los cuadernos de trabajo), de manera que se destacaran aspectos importantes que facilitan el proceso de estudio; dicho análisis se llevó a cabo a través de una triangulación de resultados, a partir de la implementación de cada uno de los problemas de áreas de figuras planas que desarrolló cada grupo de estudiantes, del cual se hizo un análisis teniendo como referente la información recolectada y las impresiones causadas en los estudiantes con las actividades desarrolladas.

FRENTE A LA MEDIDA DEL AREA DE FIGURAS PLANAS

Se trabajó un primer momento, donde se presentaba una actividad cuyo objetivo era reconocer las ideas previas que los estudiantes tenían acerca de las figuras planas (polígonos), sus características y como se usan para representar diferentes formas en el espacio circundante.

El análisis evidenció la dificultad que presentaban algunos de los estudiantes para reconocer, dibujar representar una figura geométrica, a la mayoría, les costaba reconocer las características de las figuras geométricas.

Por ejemplo: a la pregunta ¿qué son figuras geométricas?, Las respuestas dejaron ver en la mayoría de los casos que para algunos estudiantes, las figuras son solo dibujos, sin ninguna característica que las haga particulares, no mostraban suficiente capacidad para conceptualizar.

Probablemente la educación que les es preliminar ha sido generosa en enseñanzas en un mundo bidimensional sin haber empezado por la comprensión del mundo tridimensional que es en el que se moviliza desde que es sujeto. La escuela ha prodigado la geometría en el discurso, desde el punto, la línea, el segmento, la figura y el cuerpo, ha potencializado el desarrollo de formulas para conseguir la precisión y la exactitud de la medida, pero ha descuidado el contexto tridimensional en que el estudiante se moviliza y la interpretación del mundo en que sus realidades cobran vida.

Entre los distintos tipos de representaciones que se movilizan en la geometría, las figuras juegan un papel determinante, pues constituyen un importante soporte intuitivo para la actividad geométrica (Duval, 1999). Como todo tipo de sistema de representación semiótico, los requeridos por la geometría exigen la puesta en acto de dos clases de transformación para asegurar la comprensión de los objetos matemáticos en que se reflexiona: la conversión y el tratamiento, este último interior, la primera exterior al sistema de representación en juego (Duval, 1999). Es donde se puede ver la importancia de conceptualizar y caracterizar los elementos geométricos propuestos por las matemática lo que permitirá mejorar la comprensión más delante de lo que son algoritmos y como aplicarlos en diferentes situaciones.

La información mostró que los estudiantes eran capaces de traducir el lenguaje literal de las fórmulas para calcular áreas, incluso mostraban competencia para expresar en diferentes unidades los resultados cuantitativos que venían de un tratamiento matemático a los datos, sin embargo, no se evidenciaba lo hermenéutico, lo interpretativo del ejercicio para su comprensión. Se puso en evidencia la mecanización del ejercicio, nunca vieron que se trataba de una situación problémica, sino de un ejercicio, no lo abordaron como un proceso para llegar a la respuesta, se interesaban sólo en llegar a la respuesta sin darle trascendencia al camino, al método utilizado.

Por ello se sugiere hacer un tránsito en la forma de pensar la Escuela, de modo que realmente la geometría se traduzca en oportunidad para otro tipo de pensamiento que rebase la perspectiva cognitiva de la simplicidad y se disponga de lo didáctico, lo curricular, lo pedagógico y lo formativo para el pensamiento relacional y especialmente el poder hacer cultura lo que en la escuela se construye.

Esta investigación dejó ver que las metaheurísticas (formas diferentes de resolución de problemas), son contributivas a la comprensión de las realidades del mundo de la vida, esencialmente para comprender de qué forma se vincula la representación geométrica con la comprensión de los contextos.

Se observó como un obstáculo recurrente en los estudiantes que a nivel lingüístico, que casi siempre estaban esperando que se les resuelvan las dificultades, esto tiene que ver con los antecedentes de fracaso escolar que han tenido, algunos debido a sus problemas de aprendizaje han desarrollado una introversión y limitación en el momento de participar en el aula, algunos otros, tenían temor al fracaso cuando no se da la respuesta correcta y la burla o rechazo que esto genera y otros mas, simplemente no tenían el vocabulario suficiente para poder expresar sus ideas adecuadamente (matemáticamente hablando).

Al inicio de la unidad didáctica, de las actividades propuestas, no demostraban deseo por tratar de entender por ellos mismo los requerimientos, el interés en leer y tratar de entender de qué se trataba la actividad, es aquí donde se vio la imposibilidad de reconocer la influencia que tienen

aquellos aspectos relacionados con los procesos de traducción del lenguaje matemático al lenguaje cotidiano y viceversa, incluyendo las actividades de modelación se vio la necesidad del empleo del lenguaje como mediador de los procesos de pensamiento superior (Vygotsky, 1982), ya que la comprensión de cualquier procedimiento o problema matemático implica una interpretación mediada por el lenguaje, en el aprendizaje de la geometría euclidiana presentaban limitaciones para dar ellos mismos su respuestas, no planeaban, ni se organizaban para realizar las actividades.

Para finalizar esta actividad, se les pidió empezar a conceptualizar, a través de las respuestas a preguntas como: ¿Qué entiende por polígono?, ¿Cómo son los lados de un polígono?, ¿Qué características tienen los polígonos? A pesar de haber desarrollado toda una serie de actividades que tendían a que ellos mismos pudieran responder estos conceptos a partir de lo ya hecho en clase, se observó, de nuevo, la renuencia a dejar ver lo que sabían y lo que aun no.

Es aquí, entonces donde se les propuso, empezar a desglosar todas estas actividades y conceptos adquiridos, para poder sacar una noción clara de lo qué es polígono, a través de los ejes estructurales de la cartografía conceptual planteada por Tobón (2013), a partir de algunas preguntas:

Ejemplificación: ¿Cuál podría ser un ejemplo pertinente polígono?

Categorización: ¿A qué concepto mayor o clase pertenecen los polígonos?

Caracterización: ¿Cuáles son las características esenciales de un polígono?

Diferenciación: ¿Cuáles otras figuras geométricas conoce que nos son polígonos?

Subdivisión: ¿Cuáles son las clases o tipos de polígonos? ¿Cómo se pueden diferenciar?

Vinculación: ¿Con qué área del conocimiento se relacionan los polígonos?

Metodología: ¿Qué aprendizajes nacen del concepto de polígono?

Noción: Teniendo en cuenta todas las categorías anteriores, escribir el propio concepto de polígono, unir con conectores todos los cuadros y sacar una sola definición.

La recurrencia en las respuestas y en la elaboración del concepto, llevaron al análisis de que, la mayor dificultad se dio en: la categorización, vinculación y metodología.

Como lo menciona Tobón, esta estrategia permite construir y comunicar conceptos y teorías, además complementa la comunicación verbal y no verbal, para hacer más atractiva la información se construye en una representación gráfica, con texto y con imágenes, además se pudo observar que el sustento metodológico de la cartografía conceptual es el pensamiento complejo.

Se basa en el pensamiento complejo porque no se desarrolla solo un concepto o teoría, sino que se desarrollan ejes claves que abordan en una totalidad a ese concepto.

Tobón (2013), plantea que la cartografía conceptual es una estrategia adaptada por él mismo, a partir de los mentefactos conceptuales y los mapas mentales. Consiste en orientar el análisis, la construcción y la comunicación de un concepto o teoría mediante una serie de preguntas clave que se responde por medio del análisis bibliográfico, esto se hace en mapa gráfico (en forma de mapa mental), el cual se complementa con la redacción de un texto argumentativo de las respuestas a las preguntas y sus relaciones.

Frente a esta estrategia de evaluación y formación de conceptos se evidencio que las categorías que mayor dificultad se les presentaron para resolver, desencadenaba otras dificultades como son, el uso y conversión entre unidades de medida, la comprensión de la dimensionalidad (bidimensionalidad y tridimensionalidad), solucionar problemas y en términos generales, un desarrollo pobre en los componentes de estimación. Así mismo, la mayoría carecían de una imagen mental clara de la unidad de caracterización, por eso recurrieron al uso de ejemplos simples y vinculación insipiente.

Los estudiantes del grado quinto a quienes se aplicó la pruebas instrumentales en diferentes momentos, no utilizaban generalmente unidades de medida, solo expresaban el número y cuando se les pedía que utilizaran la unidad, no mostraban coherencia en su uso con el concepto que se estaba trabajando en el problema. No distinguían por ejemplo centímetro de centímetro cuadrado, lo utilizaban de modo indistinto y no justificaban por qué lo utilizaban o por qué lo ignoraban.

RESULTADOS

Durante el trabajo con las actividades que se plantearon en la unidad didáctica se pudo observar como cambio el manejo de conceptos matemáticos con respecto a las figuras geométricas que tenían los alumnos, aunque sus definiciones no son muy explícitas, se logro empezar a unir ideas con sentido para darle significado a sus conocimientos, así como interiorizar la diferencia que existe entre perímetro y área y mas que usar la formula o el algoritmo para calcular, empezar a entender desde lo tridimensional y su espacio real estos conceptos y medidas. Dejo de ser una actividad mecánica para convertirse en un proceso cotidiano y simple, tanto como sumar dos con dos y saber porque da cuatro.

Además de iniciar la coevaluación, al realizar una rúbrica que después era evaluada por sus compañeros lo que genero en ellos mayor apropiación del trabajo a realizar, así como la autonomía y el interés para realizar las actividades y realizarlas bien, poderlas compartir con sus compañeros haciendo de lado el temor al fracaso o a la respuesta errónea, primaba el deseo de participar e interactuar con lo que habían hecho y poder comprender mejor lo trabajado

Figura 30 Rubricas de trabajo

Criterio de valoración	Verificación	Recomendaciones
Una figura de siete lados	✓	Recomendaciones
usar regla	✓	
De tamaño mediano	X	estimar el área
Señalar los puntos donde se unen las líneas con color rojo	✓	
Resaltar con color verde los lados de la figura	X	

Figura 31 Rubricas de trabajo

FRENTE AL USO DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS

El análisis de resultados partió desde el análisis del conocimiento sobre la estrategia y sobre la tarea, a través de la selección de conocimientos y estrategias más apropiadas de acuerdo con la tarea y con el contexto.

En cuanto al componente al que se hace referencia en el estudio de la metacognición, la regulación metacognitiva, Tamayo (2006) explica: “La regulación de los procesos cognitivos esta mediada por tres procesos cognitivos esenciales: planeación, monitoreo y evaluación (Brown, 1987)”.

Se inicia con la **PLANEACIÓN**, usando preguntas como:

1. Escribe el problema con tus propias palabras
2. ¿Qué te pide el problema? Datos
3. ¿Qué debes hacer para solucionarlo?
4. Escribe en orden los pasos a seguir para resolver el problema

Se analiza que de las cuatro preguntas, las que más dificultad les da son la uno y la tres.

En las respuestas a la pregunta uno, se observa que les cuesta mucho poner en sus propias palabras un problema, se debe leer y releer el problema, buscar sinónimos que ayuden a definir palabras, verbalizar y escuchar a sus compañeros verbalizar el problema de diferentes formas para después poder reescribirlo en sus palabras.

Frente a la pregunta tres, no se toman el tiempo para pensar que operación ayuda a relacionar los datos para dar una respuesta, como se relacionan los datos frente a la operaciones u operaciones matemáticas que le serían útiles a la hora de resolver los problemas.

Esto hace evidente una falta de claridad con respecto a los conocimientos necesarios para resolver tales problemas; y por ende, falta de claridad con respecto al conocimiento metacognitivo de la tarea, más explícitamente al conocimiento declarativo, sin olvidar que

existe la posibilidad de que internamente pueda usar sus conocimientos sin ser consciente de ello.

Control y monitoreo

El segundo componente de la regulación metacognitiva es el relacionado con acciones de control y monitoreo. El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución (Tamayo, 2006).

Para poder hacer evidente tal acción, se sugería:

Durante la solución del problema
5. Representa graficamente el problema
6. ¿Qué operación crees que debes hacer?
7. Señala los pasos que vas cumpliendo de tu plan inicial

Con respecto a esta acción de monitoreo, se puede decir que, es importante en tanto se tenga una estrategia de resolución cuidadosamente planeada, pues sólo así se puede dar una revisión que posibilite la confirmación o el replanteamiento de los pasos seleccionados en el proceso de resolución.

Para la actividad planteada en el punto cinco, demuestran facilidad en la elaboración gráfica y a partir de aquí se usa como estrategia recurrente en la resolución de problemas, graficar lo que se les pide, ya que demostraron que así era más fácil la comprensión de la situación.

La dificultad mayor se presentó en cuanto a la pregunta seis, ya que no se detenían a analizar los datos dados en las situaciones, solo bombardeaban respuestas al azar de operaciones que les llevaran a una posible solución.

Frente a señalar los pasos realizados en su plan inicial, fue de gran ayuda para dar orden y coherencia a sus ideas, lo que les permitía mayor claridad frente a las situaciones planteadas

Acciones de Evaluación

Finalmente, para hacer referencia al tercer proceso dentro de la regulación como aspecto esencial de la metacognición, hablaremos de las acciones de evaluación, evidenciadas en la resolución de problemas.

Según Miranda (2005):

La evaluación es una habilidad que se aplica después de realizar la tarea, ya que consiste en una reflexión retrospectiva para valorar lo apropiado del plan, la eficacia de las estrategias y procedimientos utilizados, comprobando los resultados. Estas reflexiones facilitan la corrección de errores, y además permiten al estudiante darse cuenta de sus propias posibilidades en el aprendizaje.

Este proceso, realizado al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; quien evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia (Tamayo, 2006).

Para lo cual se plantean estas últimas preguntas

9. ¿Qué fue lo más fácil de esta situación?					
10. ¿Qué fue lo más difícil?					
11. ¿Cómo te fue con el plan que diseñaste?					

El primer elemento observado fue la sensación de éxito, la cuál podía ser acertada o errónea.

Con respecto a este elemento se puede decir que, además de ser una acción clasificada dentro de las funciones de evaluación, en varias oportunidades cumplía el papel de estrategia de control y monitoreo. Esto ocurría puesto que al preguntar: ¿La respuesta que encontraste corresponde a la pregunta inicial? se abría un espacio de reflexión que le permitía al estudiante devolverse sobre lo que ya había hecho y revisar si efectivamente había encontrado o no una solución que satisficiera las condiciones del problema.

RESULTADOS

Las estrategias metacognitivas empleadas, permitieron mejorar la apropiación de conceptos de los estudiantes, establecer un plan y llevarlo a cabo.

Propicio generar orden y claridad frente a las acciones a realizar que redundaran en el éxito de la actividad, éxito que se dio debido a una mejora en la comprensión y apropiación de conceptos.

Para trabajar las dificultades presentadas, como fueron, no saber que operación realizar, el graficar el problema y trabajar el vocabulario propuesto por estos, desde lo cotidiano y desde el contexto, les facilito reconocer la operación que debían realizar y la medida que debían hallar.

Estas estrategias son fundamentales en los proceso de enseñanza aprendizaje, ya que permitieron generar confianza en los alumnos, autonomía y el trabajo cooperativo, pudiéndose realizar no solo en el área de matemáticas, sino además en otras áreas diferentes.

Al final de la unidad didáctica, los alumnos estaban apropiados de estas estrategias, así como de las preguntas de tipo metacognitivo y de la realización de un plan de acción para realizar la tarea.

FRENTE A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En la bibliografía acerca de la resolución de problemas podemos encontrar diferentes aportes de autores que han establecido estrategias para ayudar a resolver problemas. Así, en Blanco (1991, 1993) se resumen los aportes de Polya (1985), Schoenfeld (1980,1985a), Bransford y Stein (1987), Rosenbaun et al (1989). Pero igualmente, podemos encontrar propuestas interesantes en Mason, Burton y Stacey (1988), Guzmán (1991), Callejo (1994), Puig (1996), Carrillo, (1996), Santos (2007), Juidias (2007), Caballero, (2013) y Pino (2013).

En las diferentes propuestas se sugieren una serie de heurísticos, para cada una de las fases, que pueden servir de guía en el proceso de resolver el problema puesto que ayudan al resolutor a aproximarse y comprenderlo y a ordenar eficientemente sus recursos para resolverlo (Carrillo, 1996; Santos, 2007). Los heurísticos son actividades concretas encuadradas en el proceso general

que ayudan al resolutor a desarrollar habilidades y actitudes positivas en el proceso de resolución.

Siguiendo la anterior dinámica se, trabajo la resolución de problemas matemáticos como lo plante Manuel Santos Trigo, a saber:

- 1 Método inquisitivo
- 2 Comprensión del problema
- 3 Buscar diversas maneras de razonar el problema
- 4 Usar diferentes herramientas matemáticas

En el transcurso de llevar a cabo la actividad vale la pena aclarar que la discusión de caracterizar inicialmente la naturaleza del problema como rutinario o no rutinario no es lo más importante ya que lo que interesa es que los estudiantes exhiban una disposición y conceptualicen un problema o ejercicio como una oportunidad para buscar, identificar, explorar, extender, y sustentar nuevas relaciones matemáticas (Camacho & Santos, 2006). Desde este punto de vista, lo importante, puede ser que los estudiantes desarrollen un método inquisitivo que les permita formular constantemente preguntas y explorarlas en términos de recursos matemáticos (Santos-Trigo, Espinosa-Pérez & Reyes-Rodríguez, 2008). Así, más que centrar la discusión sobre lo que sería un problema lo que interesa es que la actividad pueda ser para los estudiantes un punto de partida para involucrarse en un proceso inquisitivo que les permita formular y explorar diversas relaciones matemáticas.

Por lo tanto, para esta fase se trabajo con problemas diferentes, planteados con los estudiantes, que salieran de su contexto y que además, referenciaran las medidas que se podían trabajar con los polígonos.

Comprensión del problema

Uso de técnicas para la resolución de problemas: cuando un alumno se enfrenta con un problema genuino, es decir, no rutinario puede emplear las técnicas o estrategias que contribuyan al análisis del mismo, las cuales se denominan "heurísticas", según Polya. (citado por Baroody, 1994). Por ejemplo, una técnica heurística para entender mejor un problema, puede ser la

representación del problema a través de un dibujo. Es importante que los niños usen técnicas para analizar el problema, pues de lo contrario se les tornará muy difícil resolver un problema no rutinario.

El trabajo del problema, a través de una idea concreta, tangible, hace viable la solución de la situación; aun así la mayor dificultad se dio cuando debían reconocer la unidad usada para trabajar el área (m^2), es aquí donde en la mayoría de los estudiantes confunden el perímetro con el área y deciden sumar lados.

En este momento de la actividad se decide entonces, pasar a una situación más concreta aun, y es la de cuadrricular el espacio y empezar a trabajar la diferencia entre sumar lados (perímetro) y medir el interior (área) ya que más que la mera observación, el control en la estrategia metacognitiva requiere de un elemento de juicio que es esencial al comparar y evaluar el contenido de los propios aprendizajes (autovaloración), brindándole al sujeto la oportunidad de rectificar la situación (Georghiades, 2004).

Uso de diferentes herramientas

Se trabajo un refuerzo de lo visto en la actividad, a través de actividades online para medir el área y perímetro de diferentes figuras geométricas planas, lo que llevo a que los estudiantes demostraran mayor motivación, reforzaran lo que habían visto sobre estos conceptos y terminaran de aclarar dudas pendientes.

Es importante mencionar que el empleo de herramientas computacionales en la resolución de problemas no solamente puede facilitar la implementación de las estrategias, sino también potenciar o extender el repertorio de las heurísticas (Santos- Trigo, 2007; 2008).

En este contexto, el uso de la tecnología influye directamente en la conceptualización y forma de interactuar con los problemas y como consecuencia incide en el desarrollo de una teoría que explique las competencias de los estudiantes. Moreno-Armella & Santos-Trigo (en prensa) establecen que el uso de herramientas digitales ha permitido la introducción y consideración de

aspectos cognitivos matemáticos nuevos para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes y, como consecuencia, ofrecen un potencial para repensar y estructurar nuevas agendas de investigación.

RESULTADOS

A través del método inquisitivo (formular diferentes preguntas), se utilizaron, además de las preguntas propuestas por las estrategias metacognitivas, preguntas del problema mismo:

¿Qué figura geométrica se desea medir?

¿Qué datos da el problema?

¿Qué dudas le surgen del problema?

¿Cómo podríamos solucionarlo?

Lo que ayudó a los alumnos a apropiarse del contenido de los problemas, sí como reconocer las falencias que para su solución tenían, enriquecer su vocabulario matemático y encontrar de diferentes maneras (individuales y grupales) la solución a dichos problemas.

El proponer problemas desde su contexto inmediato, ayudó a mejorar la motivación y el interés por su solución, ya que al reconocer sobre lo que se les estaba hablando les permitía retarse para encontrar la solución de la mejor forma.

CAPITULO V

5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

5.1 Recursos humanos:

- Alumnos de grado quinto del Colegio Integrado Villa del Pilar SEDE Fundación niños de los Andes
- Docente de básica Primaria, Titular del grupo, responsable de la Investigación.

5.2 Cronograma:

ETAPA	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Etapa 1: Identificación	Identificar herramientas y estrategias para la enseñanza de las unidades de medida a través de la Metacognición, presente en situaciones de aprendizaje contextualizado.	1. Se realiza una revisión bibliográfica sobre Metacognición 2. Se realiza una revisión bibliográfica sobre la teoría de aprendizaje significativo de David Ausubel 3. Se realiza una revisión bibliográfica, tipos de estrategias didácticas referentes a la Metacognición.

<p>Etapa 2: Diagnóstico</p>	<p>Aplicar un pre test para diagnosticar la interpretación cognitiva del conocimiento matemático referente al manejo de las unidades de medida</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se aplicará una pre prueba, para revisar qué conceptos y qué representaciones manejan los estudiantes con respecto a las unidades de medida. 2. Categorización y análisis de las respuestas otorgadas por el grupo de estudiantes de quinto grado
<p>Etapa 3: Diseño de la Estrategia</p>	<p>Diseñar e implementar una serie de situaciones de aprendizaje que permitan asimilar conceptos matemáticos como el de unidades de medida través de la Metacognición</p>	<p>Se trabajara con actividades concretas, como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La elaboración y uso del Tangram para representar y verificar la medida de área y perímetro. 2. Trabajo con figuras geométricas, para la medida de espacios 3. Trabajos en parejas, en grupos, para verificar la forma en que realizo, explico y aprendo diferentes ejercicios.

<p>Etapas</p> <p>Aplicación y verificación</p>	<p>4: Aplicar y verificar el aprendizaje adquirido al implementar la estrategia teniendo como base la Metacognición.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se desarrollan las estrategias didácticas basadas en la serie de actividades desarrolladas en la fase 3. Lo cual ofrecen al estudiante un escenario conocido, presentando una situación problema por enfrentar y desarrollando herramientas y conceptos matemáticos esenciales para un aprendizaje significativo, mientras el estudiante asume el reto propuesto al resolverlas, aumentando su conocimiento. 2. Se verifican y analizan los resultados obtenidos al implementar la colección de actividades desarrolladas.
---	---	--

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- Procesos metacognitivos como, la toma de conciencia y autorregulación de los procesos, permitió mejorar los niveles de motivación del estudiante hacia el aprendizaje, al ser capaz de cuestionarse, planificar y evaluar cómo estaba dándose su aprendizaje.
- Se genera un efecto positivo en cuanto a la resolución de problemas, al reconocer las fortalezas alcanzadas en este aspecto a través de la verificación y replanteamiento de las estrategias que se usan para resolver las situaciones.
- En el desarrollo de las actividades planteadas para pensar el área de las figuras bidimensionales, se observó una evolución importante en los alumnos, ya que en su gran mayoría lograron concebir el concepto de área, con unas características específicas a través de procedimientos básicos como, comparación con diferentes unidades de medida, actividades de traslación y rotación, brindándoles a los alumnos diferentes elementos para lograr la comprensión de este concepto.
- Frente a la resolución de problemas, la utilización de los instrumentos de análisis, permitió determinar en gran parte la diversidad de los hallazgos, ya que al presentarse problemas en distintos contextos y situaciones, como, la dificultad para la comprensión verbal o escrita del problema, la falta de vocabulario de sinónimos, hacen que los alumnos no entiendan en muchas ocasiones lo que se les pide; situaciones también como, las de haberse formado en ambientes de aprendizaje poco autónomo y lingüísticamente limitados, hacen que estén siempre a la espera de la respuesta correcta o la corrección inmediata a la que no lo es, se

pueden detectar las diferencias y llegar a generalizaciones que se relacionan con el proceso cognitivo.

- La motivación no se debe buscar por fuera de los alumnos o del sistema educativo, esta investigación ayudó a comprender que la motivación que promueve procesos de aprendizaje con significado es la intrínseca, no solo dentro de las expectativas intereses y propuestas de los alumnos, si no, en el mismo ambiente escolar, se comprobó que, con la motivación que los alumnos mostraban por las matemáticas seguida de unas actividades planteadas para ellos, se subsanaron muchas dificultades y se les permitió que tomaran su papel protagónico en el aula de clase, y no solo en las matemáticas, si no que se pudo transversalizar con las otras asignaturas.
- El uso de estrategias como la cartografía conceptual, es una buena herramienta de análisis a la hora de analizar los procesos metacognitivos que realizan los estudiantes en la resolución de situaciones problemáticas; ya que dejan ver los procesos metacognitivos y las acciones que siguen los estudiantes, determinando cuales son los más frecuentes y efectivas.

RECOMENDACIONES

En cuanto a los procesos metacognitivos, se ve conveniente el diseño y planteamiento constante de estrategias de este tipo en el aula de clase, que permita generar una cultura, en la que los estudiantes se acostumbren a, dar a conocer su pensamiento, planear, reflexionar con respecto a sus procesos cognitivos; además, que se pueda ir generando la idea de que los profesores podemos hacer investigación en el salón de clase con la expectativa de que nuestras actitudes, conocimientos y prácticas como profesores puedan favorecer a los estudiantes a que se apropien de sus proceso mientras aprenden. En este sentido se potenciaría el aprendizaje autónomo y la autorregulación del mismo, pues se favorecería que niños y jóvenes en escuelas, instituciones educativas aprendan a aprender, no solamente como una serie de conocimientos inconexos, sino que vean su educación como una alternativa de desarrollo intelectual, social, cultural y como una actividad interesante, retadora y motivante.

Como docentes estamos obligados a buscar las estrategias que ayuden a nuestros alumnos a enfrentar los retos que se les ofrecen a diario por lo que hace necesario que replanteemos el enfoque que se le ha dado a la matemática escolar, pensando en que, “se ha enfatizado el papel del razonamiento que permite al sujeto que resuelve el problema, el hecho de comprenderlo, diseñar un plan, llevarlo a cabo y supervisar la (Mayer, 1992) este enfoque ha representado un cambio de énfasis en la enseñanza de la matemática ya que en lugar de preguntar “¿qué procedimientos debe dominar el alumno?”, la pregunta es: “¿qué significa pensar matemáticamente?”. En vez de enfatizar el producto de la resolución del problema (esto es, obtener un resultado correcto), este enfoque sugiere enfatizar el proceso resolución (qué sucede en la mente del estudiante cuando resuelve un problema)” (Casajús, 2005).

Es importante, permear las aulas de manera tal que se incluyan estrategias que generen ambientes de aprendizaje donde se privilegien los procesos de pensamiento y la reflexión con respecto al recorrido que se hace para llegar a adquirir una respuesta, más que el resultado en sí.

Es trascendental cambiar el enfoque tradicional que se ha dado a la enseñanza de las matemáticas y más aun a la resolución de problemas, si se le da verdadero sentido a dicho proceso permitirá que los estudiantes se apropien de su proceso de aprendizaje y lo asuman de una manera autónoma y responsable, lo que obliga al maestro avanzar y retomar en torno a las prioridades que se tienen en el acto educativo, propendiendo por un modo de enseñanza enfocado al desarrollo de pensamiento, cuyo objetivo primordial sea la reflexión de los estudiantes sobre sus propios procesos cognitivos y los avances que tienen en torno a éstos.

Lo que a largo plazo y de forma eficaz y permanente, redundara en una educación de calidad y aplicable para la vida.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bara Soro, P. M. (2001).Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa estrategias de aprendizaje en estudiantes de E.S.O, B.U.P y universidad memoria. Madrid.
- Duran Basto, Jorge. Construcciones didácticas con materiales de fácil acceso, para la comprensión de teorías y leyes físicas en la mecánica de fluidos. Universidad nacional de Colombia, facultad de ciencias exactas y naturales maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales sede Manizales2.014
- Estudios Pedagógicos XXXIV, N° 1.(2008).Metacognicion: un camino para aprender a aprender (pp 187-197).Chile.
- Flórez Ochoa, Rafael. Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Ed. Me. Graw Hill.
- García Moreno, Yamile & Zúñiga Patiño Rubén D. Planteamiento y resolución de problemas de áreas en el laboratorio de educación matemática. Universidad del Valle, Cali- Colombia 2014.
- Gravini Donado, M. L. (2007). Procesos cognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizajes. Universidad de norte, barranquilla. Repositorio.autonoma.edu.co

- Grupo Departamento de Física Universidad de Alcalá. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno Campanario, Juan Miguel (pp28871). Alcalá de Henares. Madrid.
- Herrera Clavero, Francisco & Ramírez Salguero, M^a Inmaculada. Cognición-metacognición. Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Granada.
- J. P. Goetz; M. D. Le Compte, Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativo, Morata, 1988
- Ministerio de Educación Nacional. (1996). Estándares básicos de competencias en matemáticas (Doc. 3). COLOMBIA.
- Sierra Delgado, T. A. (2006). Lo matemático en el diseño y análisis de organizaciones didácticas: los sistemas de numeración y la medida de magnitudes. Madrid. Colombia, 1994. P 205.
- Pozo J. I., Scheuer N., Pérez M. d. P., Mateos M., Martín E., Cruz M. de la, (2006). Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos. Publicado por GRAO.
- Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 9, No. 2, 200
- Santos, M. (2008). La resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Unirioja. Recuperado de Tamayo, O. E. (2006). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el

aprendizaje de las ciencias. In Los Bordes De La Pedagogía: Del Modelo A La Ruptura (pp. 275 - 306). Universidad Pedagógica Nacional

- Tamayo, O. E. (2006). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. In Los Bordes De La Pedagogía: Del Modelo A La Ruptura (pp. 275 - 306). UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
- Tobón, Sergio. Estrategias didácticas para formar competencias módulo V la cartografía conceptual (CC) . Islas Baleares (España): CIBER educa. 2004
- V Congreso Internacional Virtual de Educación 7-27 de Febrero de 2005 Obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas relacionados con deficiencias en la traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y viceversa Radillo Enríquez Marisol Nesterova Elena D. Ulloa Azpeitia Ricardo Pantoja Rangel Rafael Universidad de Guadalajara, México
- Vasco, Carlos E., El constructivismo genético, Bogotá, Universidad Nacional.

CAPITULO VIII

ANEXOS

UNIDAD DIDÁCTICA

1. Introducción

La unidad parte del reconocimiento del concepto de perímetro de figuras planas, del que los alumnos tienen una idea previa. Después, haciendo uso de una serie de materiales didácticos y diferentes actividades desarrolladas en el entorno, se hace un acercamiento al concepto de área de figuras planas como concepto general, iniciando con la utilización de unidades de superficie arbitrarias para después hacerlo con unidades convencionales.

Es de destacar la pertinencia de introducir lo que se entiende por figuras bidimensionales y las clases según sus lados, dado que en distintas actividades los estudiantes han mostrado la confusión de estos conceptos. Una posible alternativa que trata de evitar la confusión entre dichos conceptos consiste en tratarlos conjuntamente y no por separado. A lo largo de la unidad, a medida que se estudie el área de una figura geométrica bidimensional, se analizará la variación del perímetro de diferentes tipos de figuras.

2. Fundamentación Teórica:

Teniendo como referencia la pregunta de investigación, lo que se pide es determinar la posibilidad de que los alumnos del grado quinto de la FNA construyan aprendizaje con sentido y significado, con la comprensión metacognitiva, reconociendo que toda persona realiza una serie de procesos mentales que le permiten interactuar con la realidad en la que está inmerso y, a partir de allí, regularla o replantear lo que se enseña y más aun lo que se aprende, de acuerdo a los fines que una determinada tarea o situación de aprendizaje se dé.

En el tema de la investigación propuesta, se espera poder comprender como nuestro cerebro capta la realidad objetiva y como en el proceso existen varios factores que intervienen para la obtención del proceso del pensar y los elementos que interactúan en la bidimensionalidad en figuras y cuerpos geométricos, entendiendo que en esta comprensión es importante incluir la dimensión histórica en la enseñanza de la matemática ya que la historia ofrece una oportunidad para entender lo que es realmente la matemática y así tener una mejor comprensión de conceptos y teorías. A través del trabajo con esta dimensión, se pretende que tanto estudiantes como docentes entiendan mejor los conceptos y teorías, al reconocer la forma en que estos se dan, pero además que esta comprensión pueda cambiar la forma en que perciben la matemática. Puede suceder que, la percepción hacia la matemática cambia en la medida en que docentes y estudiantes pueden contextualizar y humanizar la matemática, dándole sentido a la relación entre aprendizaje y factores afectivos entre los cuales se encuentra la motivación.

Para representar el conocimiento de una manera que facilite sacar conclusiones se puede hacer a través de estrategias como las ideas previas, las representaciones gráficas (pictogramas), entre otras, y así poder analizar cómo usar un sistema para representar aquello de lo que se puede hablar, junto con situaciones que propagan realizar un razonamiento formal sobre los objetos.

3. Objetivos:

3.1 Objetivos actitudinales

- Desarrollar actitudes de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y responsabilidad en la labor académica, así como actitudes de confianza en sí mismo, iniciativa personal, curiosidad, interés, sentido crítico, y creatividad, con los que reconocer la satisfacción de la tarea bien hecha.
- Propiciar el trabajo con actividades que permitan el desarrollar de las competencias matemáticas básicas en cuanto a la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales y la geometría, aplicándolos a situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

3.2 Objetivos de área:

- Utilizar el conocimiento matemático para comprender, producir y valorar diferentes situaciones de la vida cotidiana además de reconocer como se usa en otras situaciones de conocimiento

- Reconocer situaciones de su contexto que requieran de una comprensión a través del uso de estrategias metacognitivas que conlleven a la realización de operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática o resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes, valorar el sentido de los resultados y explicar oralmente y por escrito los procesos seguidos.

4. Conocimientos previos:

Características de las figuras geométricas.

Idea del cálculo del perímetro como procedimiento de medir longitudes.

5. Contenidos:

5.1 Contenidos conceptuales:

- Área de una figura plana:
RECTÁNGULO, TRIÁNGULO, ROMBOIDE, TRAPECIO, ROMBO, POLÍGONO CUALQUIERA

- Áreas lateral y total

- Fórmulas para la obtención del área

5.2 Contenidos de procedimiento

- Justificación informal del cálculo de la fórmula del área de los cuadriláteros triángulos, así como la de un polígono regular cualquiera.

5.3 Contenidos de actitud

- Valoración de la importancia de la justificación (informal) de fórmulas y propiedades geométricas.
- Interés y gusto por la descripción de formas y características geométricas.
- Reconocimiento de la importancia de la manipulación de materiales concretos para el descubrimiento de regularidades y propiedades.
- Sensibilidad y gusto por la presentación ordenada de trabajos y actividades geométricas.

6. Momentos de la Unidad Didáctica:

6.1 Momento de Ubicación

ACTIVIDAD UNO

■ El concepto de polígono

NUESTRO MUNDO EN FIGURAS GEOMÉTRICAS:

Objetivo de la clase:

Reconocer las características de los polígonos y usarlas para representarlos de diferentes formas

A. ACTIVIDADES BASICAS

Se les entrega a los alumnos palos de paletas, se les pide que con ellos construyan diferentes figuras.

- Se hace caminata pedagógica y se observan las figuras-
- Frente a las figuras que construyeron, responder las siguientes preguntas:
 - i. ¿Las figuras construidas son abiertas, cerradas o de los dos tipos?
 - j. ¿Qué es una figura abierta?
 - k. ¿Qué es una figura cerrada?
- Construir ahora solo figuras abiertas y responder:
 - l. ¿Qué características tienen en común todas las figuras abiertas construidas?
 - m. ¿Cuántos palos de paleta pueden unir para formar figuras abiertas? Háganlo.
- Construir ahora solo figuras cerradas
 - n. ¿Qué encuentra de común en estas figuras?
- Si cada palo de paleta es un lado de la figura
 - o. ¿Cuál es el número de lados de la figura más pequeña construida? Realizarla
 - p. ¿Cuál es el número de lados de la figura más grande que pueden construir? Realizarla.

Con los palos de paletas construyan las siguientes figuras y respondan las preguntas

B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA

Con todo lo anterior formar conceptos:

Dibujar de forma individual un polígono, teniendo en cuenta los siguientes criterios, que después podrán ser evaluados por sus compañeros

CRITERIOS DE VALORACION DE UN POLIGONO	VERIFICACION	RECOMEDACIONES
Una figura de siete lados		
Usar regla		
De tamaño mediano		
Señalar los puntos donde se unen con color		
Resaltar con color verde los lados de la figura		

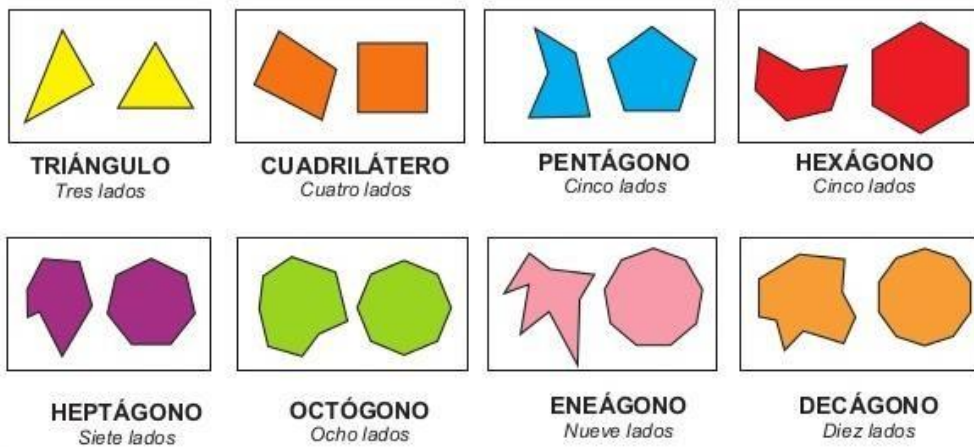
Después de realizada la coevaluación, preguntar:

¿Qué entiende por polígono?

¿Cómo son los lados de un polígono?

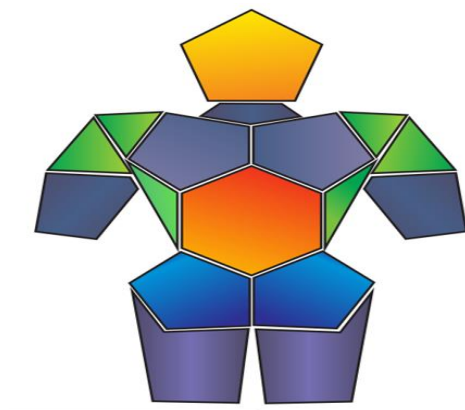
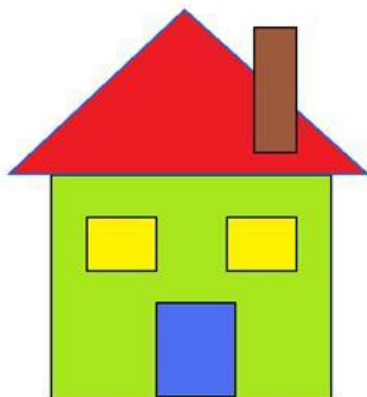
¿Qué características tienen los polígonos?

Recuerda que se llama polígono a una figura plana cuyos lados se unen en un punto determinado formando una figura geométrica



C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar un dibujo usando diferentes tipos de polígonos, identificar cada polígono según el número de sus lados



ACTIVIDAD DOS

■ El concepto de perímetro

SEÑALEMOS EL CONTORNO DE LAS COSAS QUE SE TIENEN ALREDEDOR.

Objetivo de la clase:




Realizar diferentes patrones para establecer medidas de los objetos

A. ACTIVIDADES BASICAS

Observar el video que nos indican la forma que usaban los antiguos para medir ¿Cómo se media antes de usar patrones como metro?

<https://www.youtube.com/watch?v=FmsPiQFfKN4>

- Después de observar el video escribir las formas de medida usadas en la antigüedad que se muestra el video

MEDIDA	EQUIVALENCIA	GRAFICA
La unidad principal es el 'codo'.	Equivalente a 52,3 cm.	
La primera subunidad del codo es el 'palmo'.	De manera que 1 codo = 7 palmos	Palmo 
La siguiente subunidad es el	resultando que 1 palmo = 4 dedos y, por tanto, 1 codo =	Pulgada 

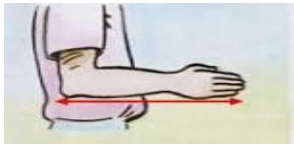


Pie	30 cm aproximadamente	
------------	------------------------------	--

B. ACTIVIDADES DE PRACTICA

- A medir con el cuerpo

En una tabla como la siguiente cada alumno consignara los datos de las mediciones respectivas que se indican

GRAFICA	SUPERFICIE	MEDIDA
<p>Palmo</p> 	Mesa de trabajo	
	La guia de estudio	
	El largo y ancho del cuaderno	

	El ancho del tablero	
	El ancho del salon de clase	
	La cancha del patio	

C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Practiquemos online: <http://www.genmagic.org/repositorio/albums/userpics/perim1c.swf>

<http://www.educaplus.org/play-351-Per%C3%ADmetro-.html>

6.2 Momento de desubicación

ACTIVIDAD TRES

Reconozcamos unidades de medida

Cómo pudimos observar en las actividades anteriores, Don Alberto tiene un gran interés de organizar algunos lugares de la Fundación, él preocupado por que los niños y las niñas de la fundación se sientan contentos y en un ambiente más agradable, necesita de nuestra ayuda para reconocer qué lugares mejorar, cómo mejorarlos y qué necesita para eso. Por lo tanto en las siguientes actividades tendremos presente el conocimiento que tenemos y el adquirido en la

clase de matemáticas para poder darle sugerencia a Don Alberto y espera que la Fundación sea mejor cada día

Qué es el área

Cuando midieron la cancha de futbol, reconocieron lo qué era área, recordémoslo en este momento y cada uno va a explicar en una hoja de forma escrita y grafica lo que enriende por área.

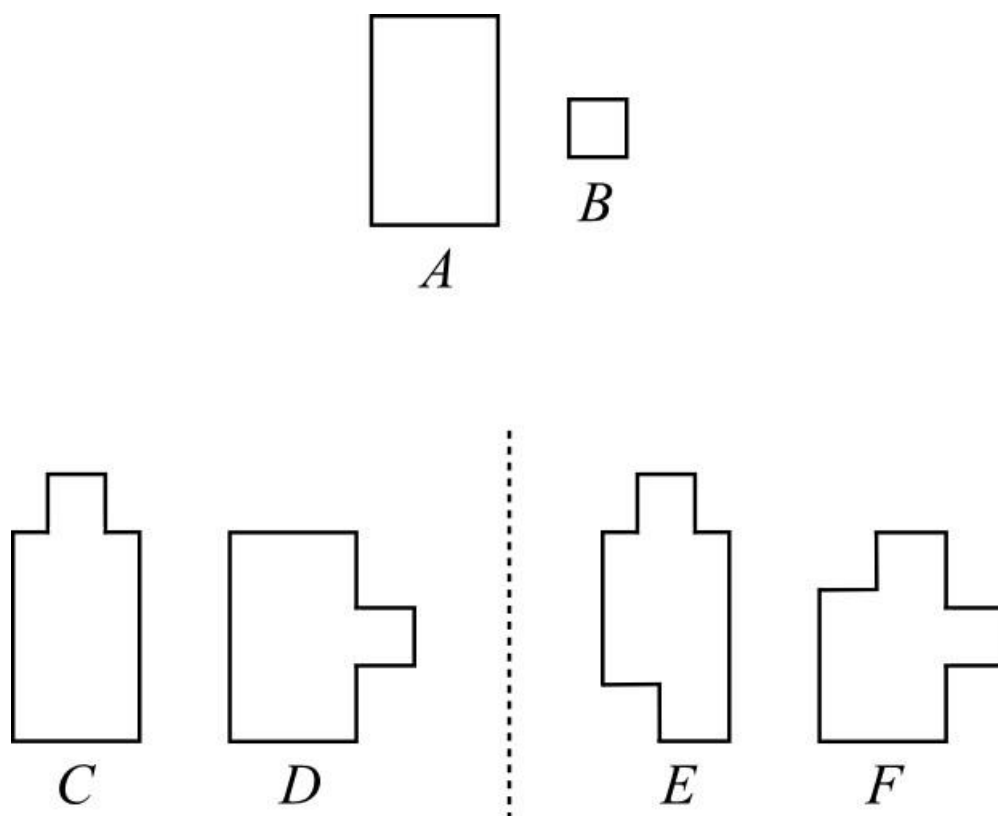
- Escribir, leer y tratar de interpretar el concepto de área

Área: la medida de una superficie, superficie todo aquello que recubre un espacio

- Buscar y dibujar superficies.
- Observar el video: <https://www.youtube.com/watch?v=rJkdjL21Tqs>, a partir de los

15 mnt. 56 segundos, ejemplificar las áreas geométricas, resaltarlas.

- Dibujar las áreas geométricas de las que habla el video y pintar de diferentes colores su superficie.
- Escoger una figura geométrica, dibujarla en un cartón, representar nuevas figuras geométricas con la anterior y escribir su medida (área), teniendo en cuenta la figura. Ejemplo, como lo hacía Euclides



En la parte superior del dibujo tenemos un rectángulo A y un pequeño cuadrado B . En la parte inferior a la izquierda de la línea punteada se construyen dos figuras C y D , la primera tomando un rectángulo igual a A y colocando en el centro de su lado superior un cuadrado igual a B ; la figura D se forma colocando al centro del lado derecho de un rectángulo como A un cuadrado como B ; C y D resultan iguales porque provienen de sumar iguales a iguales. Por el lado derecho de la línea punteada tenemos dos figuras E y F que provienen: E de quitar un cuadrado como B en la esquina inferior izquierda de C y F de quitar un cuadrado idéntico a la esquina superior izquierda de D ; por restar iguales de iguales resulta ser E igual a F . (El problema del área en los elementos de Euclides)

ACTIVIDAD CUATRO

■ Utilicemos el tangram

- En primer lugar se preguntara si alguien sabe lo que es un tangram. Si algún alumno lo conoce podrá responder y mostrar a sus compañeros lo que es.
- Después, les será repartido un trangram a cada uno (en forma de ficha o con material plástico).
- Se les comparte la definición:

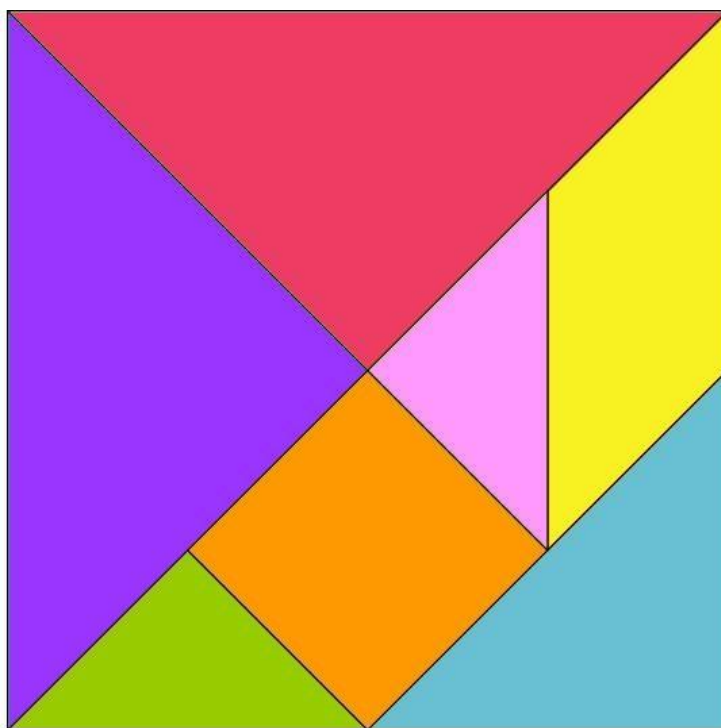
El Tangram es un juego de piezas poligonales que fe creado en China.

Con las piezas del tangram podemos formar figuras distintas, aumentar nuestra creatividad nuestra percepción de los objetos. El tangram puede ser de diferentes clases. Uno de los más usados es el que está conformado por siete piezas



Observar el video explicativo:

VICO TANGRAM.mov



- A continuación les pedimos que realicen formas con él. Cuando todos hayan realizado sus formas les indicaremos que lo reconstruyan a su forma de cuadrado original y respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Cuántas figuras geométricas conforman el tangram?
 - ¿Cuántos triángulos conforman el tangram?
 - Según el lado de las figuras geométricas, ¿qué nombre recibe cada una de ellas.

- Formo las figuras geométricas descritas a continuación:
 - Utilizo los dos triángulos pequeños para formar un cuadrado. Comparo este cuadrado con los cuadrados del tangram
 - Utilizo los dos triángulos grandes para formar un paralelogramo. Lo comparo con el paralelogramo. Lo comparo con el paralelogramo del tangram
 - Utilizo los dos triángulos grandes y el cuadrado grande para formar un rectángulo.

- Respondamos:

¿Fueron suficientes los pasos que seguiste?

¿Te faltó, te sobró alguno?

¿tuviste alguna dificultad? ¿de qué tipo?

¿Cómo resolviste tu dificultad?

¿Qué parte te llevo más tiempo?

- Utilizamos las siete piezas del tangram y formamos las siguientes figuras.

Observamos y respondemos:

FIGURA UNO

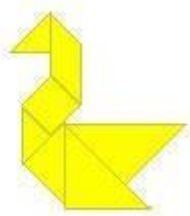
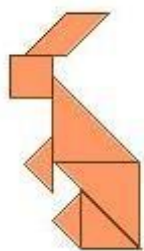


FIGURA DOS



RESPONDER:

- ¿Qué pasos has seguido para realizar la actividad?

- ¿Qué estrategias has utilizado para realizar la actividad?
- ¿Qué dificultades encontraste y cómo lo resolviste?
- ¿Se podía hacer de otra forma?
- ¿Cuál de las dos figuras tiene mayor área? ¿por qué?
- ¿Cuál de las dos figuras tiene mayor perímetro? ¿Por qué?

Actividad: Área de figuras con unidades arbitrarias

- Separa las piezas que sean iguales y cuéntalas. Completa:

Número de piezas Triángulos grandes (Tg)

Triángulos medianos (Tm)

Triángulos pequeños (Tp)

Cuadrados (C)

Romboides(R)

Vamos a comparar las piezas:

¿Cuántas veces podrías colocar el Tp dentro del Tm sin que sobre espacio?

..... Compruébalo.

¿Cuántos Tp caben en el cuadrado (C)?

¿Cuántos Tp caben en el R?

¿Cuántos Tp caben en el Tg?

La unidad de medida usada ha sido

¿Cuántos R caben en el tangram (T)?

La medida del tangram es

- Completa esta tabla:

Área del tangram	8	R
Área del tangram Tg		
Área del tangram Tm		
Área del tangram Tp		
Área del tangram C		

- Vamos a utilizar como unidad de medida el cuadrado:

¿Cuántos C caben en el Tg? ¿Sobra espacio?

..... Si tu respuesta es afirmativa, utiliza los resultados de la ficha anterior para dar la respuesta exacta.

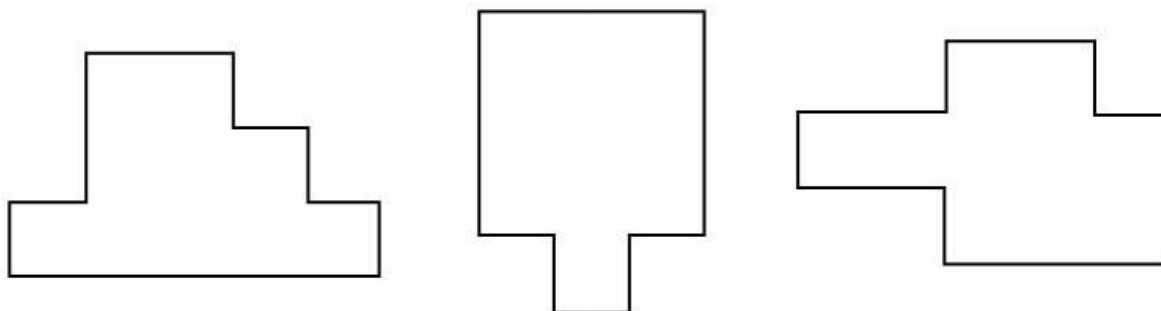
¿Cuántos C caben en el Tm? Imagínate que el C representa la superficie de un parque y el Tm la superficie de una plaza. ¿Dónde crees que tendrías más espacio para jugar? ¿Por qué?

¿Cuántos C caben en R?

■ Actividades con cuadrados de 1 cm²

Actividad: Introducción al concepto de área

Utiliza cuadrados de 1cm cada lado para construir las siguientes figuras.



Rellena el siguiente cuadro:

FIGURA	PERIMETRO	AREA
Figura A		
Figura B		
Figura C		

Actividad 3: El área es una medida de extensión de un espacio denominado superficie.

AREA: Para superficies planas, el concepto es más concreto. Cualquier superficie plana de lados rectos, por ejemplo a un polígono, se le pueden dibujar triángulos dentro y se puede calcular su área como suma de las áreas de dichos triángulos.

Para poder definir el área de una superficie en general –que es un concepto métrico–, se tiene que haber definido una medida métrica sobre la superficie en cuestión: cuando la superficie está dentro de un espacio euclídea, la superficie hereda una estructura métrica natural inducida por la métrica euclidiana.

6.3 Momento de reenfoque

ACTIVIDAD CINCO

Resolución de problemas

Se les presenta un primer problema, que esta relacionado con su contexto y se divide el problema en partes, teniendo en cuenta incluir en cada parte preguntas de tipo metacognitivo y estrategias de resolución de problemas.

Tomando como ejemplo este primer problema, se les da las estrategias y se les hace el acompañamiento desde la modelación para formular sus propios problemas y seguir las estrategias planteadas de tipo metacognitivo y de resolución.

Don Alberto tiene un gran interés de organizar algunos lugares de la Fundación, él preocupado por que los niños y las niñas de la fundación se sientan contentos y en un ambiente más agradable, necesita de nuestra ayuda para reconocer qué lugares mejorar, cómo mejorarlos y qué necesita para eso. Por lo tanto en las siguientes actividades tendremos presente el conocimiento que tenemos y el adquirido en la clase de matemáticas para poder darle sugerencia a Don Alberto y espera que la Fundación sea mejor cada día.

PROBLEMA:

Don Alberto quiere empapelar una pared del salón de encuentro de la casa de las niñas para que quede más llamativa y mejore su aspecto. Las dimensiones de la pared son, 375 metros de largo y 2,90 metros de alto. ¿Cuántos metros cuadrados de papel necesita Don Alberto para empapelar la pared?

OBSERVACION PARTICIPANTE - COMPRENSION CONCEPTUAL

- a. El problema fue de interés para los estudiantes
- B. En la caminata pedagógica que se observó (todos estaban trabajando, el trabajo se hacía de forma individual o en grupos, la postura frente al trabajo planteado era la adecuada; tenían el material
- C. que incidentes del trabajo se puede contar
- d. Que fue lo que más llamó la atención al momento de realizar el trabajo

LA MEDIDA - COMPRENSION CONCEPTUAL- PLANEACIÓN

1. Escribe el problema con tus propias palabras
2. ¿Qué te pide el problema? Datos
3. ¿Qué debes hacer para solucionarlo?
4. Escribe en orden los pasos a seguir para resolver el problema

COMPRENSION CONCEPTUAL- MONITOREO

Durante la solución del problema

5. Representa gráficamente el problema
6. ¿Qué operación crees que debes hacer?
7. Señala los pasos que vas cumpliendo de tu plan inicial

LA MEDIDA - COMPRENSION CONCEPTUAL- EVALUACIÓN

8. Verificar la solución del problema con la de los demás compañeros
9. ¿Qué fue lo más fácil de esta situación?
10. ¿Qué fue lo más difícil?
11. ¿Cómo te fue con el plan que diseñaste?

CARTOGRAFIA CONCEPTUAL - COMPRENSION CONCEPTUAL

Resolver las siguientes preguntas en un gráfico

ETIMOLOGIA:

CATEGORIZAR: para que se usa el área

EJEMPLIFICAR: En qué situaciones usamos el concepto de área, para medir que, para hablar de qué

DIFERENCIACIÓN: cuáles son los patrones de medida que no son área?

CARACTERIZACIÓN: Cómo se puede medir el área, que se mira para saber el área

SUBDIVISIÓN:

VINCULACIÓN: Cuando estamos midiendo el área, a que se le mide que referencias se toman

NOCIÓN: Con todo lo anterior construir la definición de área