



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE
TRIÁNGULO A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS

EDDA ROCÍO CONTENTO CASALLAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2019

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE
TRIÁNGULO A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS

Autor

EDDA ROCÍO CONTENTO CASALLAS

Proyecto de grado para optar el título de Magister en Enseñanzas de las Ciencias

Tutor

Mg. ALEJANDRA IDARRAGA RINCON

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2019

DEDICATORIA

A Dios: por ser mi guía espiritual, mi compañero fiel, incondicional, porque cada día me da las fuerzas para levantarme y empezar un nuevo día, embellecido con su creación, por escucharme, por guiarme e iluminarme por el mejor camino.

A mis padres: Marco y Mariela, por su apoyo, confianza, amor, compañía, consejos y colaboración, por su inalcanzable lucha para hacer realidad este sueño.

A mi hija: María Paula, por ser mi mayor tesoro, mi alegría, mi ángel, mi cariñosita, mi inspiración, mi compañía, mis ganas de vivir, por ser paciente y cederme el tiempo que le pertenecía para culminar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios por su eterno amor para conmigo, por su misericordia y no dejarme desfallecer en este difícil proceso.

A mi familia Contento Casallas por ser el eje central de mi vida, mi inspiración y ganas de seguir.

A mi princesa por acompañarme día a día en este proceso, con su apoyo, paciencia y amor.

A mis feos; Darwin y Mayra, por invitarme y motivarme a seguir estudiando, emprendiendo un nuevo rumbo, por enseñarme a caminar en este proceso con compromiso, responsabilidad y seguridad.

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló con el fin de identificar esas estrategias didácticas existentes que puedan ayudar al estudiante del grado 7° en la resolución de problemas en los triángulos y sus construcciones, identificando su enfoque metacognitivo en la búsqueda de estimular el desarrollo de los componentes educativos referentes a los contenidos establecidos en el currículo.

Con lo anterior se pudo confirmar que la resolución de problemas es esa forma en que el sujeto interactúa y piensa sobre todas las situaciones que le exigen usar elementos y recursos, además de estrategias matemáticas, pero definitivamente va ligado a un comportamiento que se debe forjar desde los primeros años del aprendizaje.

Se deja claro que en el aprendizaje y muchos más cuando es de matemáticas, es importante que lleve inmerso o implícito el aprendizaje significativo, porque hablar de llevar a cabo una estrategia metacognitiva sucede cuando un estudiante adquiere su propia cognición sobre las actividades que desarrolla o realiza. Por tanto se comprueba aquí que el proceso metacognitivo es lo que cada sujeto va adquiriendo en materia de conocimientos o habilidades cognitivas pero que además las va imprimiendo en sus actividades cotidianas, dándoles su significado, sin que estas sean abstractas en ningún momento. Por tanto se crearon los espacios para que los estudiantes, pusieran a prueba su pensamiento reflexivo en resolver estrategias o tareas en un contexto dado, pero comprendiendo su esencia, es decir de manera práctica experimental.

Palabras claves: Cognición Matemáticas – Enseñanza; Estrategias de aprendizaje; Métodos de enseñanza

ABSTRACT

The present project was developed in order to identify those existing teaching strategies that can help the 7th grade student in solving problems in the triangles and their constructions, identifying their metacognitive approach in the search to stimulate the development of the reference educational components to the contents established in the curriculum.

With the above it was possible to confirm that problem solving is that way in which the subject interacts and thinks about all the situations that require him to use elements and resources, in addition to mathematical strategies, but it is definitely linked to a behavior that must be forged from The first years of learning.

It is made clear that in learning and many more when it is mathematics, it is important that significant learning be immersed or implied, because talking about carrying out a metacognitive strategy happens when a student acquires his or her own cognition about the activities that he develops or performs . Therefore it is found here that the metacognitive process is what each subject is acquiring in terms of knowledge or cognitive skills but also prints them in their daily activities, giving them their meaning, without them being abstract at any time. Therefore, spaces were created for students to test their reflexive thinking in solving strategies or tasks in a given context, but understanding their essence, that is, in an experimental practical way.

Keywords: Mathematics Cognition - Teaching; Learning strategies; Teaching methods

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	11
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
3	JUSTIFICACIÓN	15
4	OBJETIVOS.....	17
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	17
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
5	MARCO TEÓRICO	18
5.1	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	18
5.2	METACOGNICIÓN.....	22
5.3	EL TRIANGULO.....	25
6	METODOLOGÍA	28
6.1	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	28
6.2	CONTEXTO.....	29
6.3	UNIDAD DE TRABAJO	29
6.4	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	29
6.5	INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	32
6.5.1	Instrumentos: Para Lograr Una Investigación Objetiva Se Implementaron Los Siguietes Instrumentos Para El Desarrollo De La Unidad Didáctica:	32
6.6	FUENTES DE LA INVESTIGACIÓN	33
6.7	PLAN DE ANÁLISIS	33
6.8	LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	34
6.9	DISEÑO METODOLÓGICO. DIAGRAMA DEL ANÁLISIS.....	36
7	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	38
7.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS. TEST DE ENTRADA.....	39
7.2	ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS. MOMENTO 3	49
7.3	TEST DE SALIDA	57
8	CONCLUSIONES.....	66
9	RECOMENDACIONES.....	69
10	BIBLIOGRAFÍA.....	71

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 Diagrama del análisis	36
---	----

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 Orden de la Secuencia Didáctica	35
TABLA 2 Prueba Dagnóstica- Test de Entrada.....	38
TABLA 3 Test de Evaluación Final	57

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 Pensamiento Matemático. Prueba inicial	40
GRÁFICO 2 Pensamiento espacial geométrico.....	41
GRÁFICO 3 Manejo de Medidas	41
GRÁFICO 4 Habilidades metacognitivas.....	42
GRÁFICO 5 Pensamiento Matemático	59
GRÁFICO 6 Pensamiento Espacial y Geométrico	60
GRÁFICO 7 Manejo de Medidas	61
GRÁFICO 8 Habilidades Metacognitivas	62

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 Secuencia Didáctica	74
ANEXO 2 Observación del entorno identificando figura del Triángulo	95
ANEXO 3 Talleres – Intervención Didáctica	98

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se desarrolló con el fin de identificar esas estrategias didácticas existentes que puedan ayudar al estudiante del grado 7° en la resolución de problemas en los triángulos y sus construcciones, identificando su enfoque metacognitivo en la búsqueda de estimular el desarrollo de los componentes educativos referentes a los contenidos establecidos en el currículo.

Con lo anterior se pudo confirmar que la resolución de problemas es esa forma en que el sujeto interactúa y piensa sobre todas las situaciones que le exigen usar elementos y recursos, además de estrategias matemáticas, pero definitivamente va ligado a un comportamiento que se debe forjar desde los primeros años del aprendizaje.

Se deja claro que en el aprendizaje y muchos más cuando es de matemáticas, es importante que lleve inmerso o implícito el aprendizaje significativo, porque hablar de llevar a cabo una estrategia metacognitiva sucede cuando un estudiante adquiere su propia cognición sobre las actividades que desarrolla o realiza. Por tanto se comprueba aquí que el proceso metacognitivo es lo que cada sujeto va adquiriendo en materia de conocimientos o habilidades cognitivas pero que además las va imprimiendo en sus actividades cotidianas, dándoles su significado, sin que estas sean abstractas en ningún momento. Por tanto se crearon los espacios para que los estudiantes, pusieran a prueba su pensamiento reflexivo en resolver estrategias o tareas en un contexto dado, pero comprendiendo su esencia, es decir de manera práctica experimental.

Lo que se logró en esta investigación es que los estudiantes manejan ahora un enfoque metacognitivo donde demuestran que tienen la capacidad de generar a su medida y bajo sus condiciones y parámetros, su propio programa de trabajo. Esto fue logrado mediante el desarrollo de una unidad didáctica. Previo a este proceso se aplicó un test de entrada o diagnóstico inicial y finalizada esta actividad se aplicó el mismo test de evaluación de salida o final donde se comprobaron sus avances y adelantos en cuanto a pensamiento matemático, pensamiento espacial y geométrico, manejo de medidas y progreso en habilidades metacognitivas como: observación, descripción, relación, ordenamiento, análisis y síntesis.

También merece hacer referencia a que los resultados de las pruebas Saber y en las evaluaciones periódicas en la institución, demuestran el grado de complejidad que tienen las matemáticas en los estudiantes y por ende esto hace que como docentes sea imperiosa la comprensión sobre que el nivel académico en ellos debe mejorar y para ello se debe utilizar estrategias que puedan ayudar a su mejoramiento.

El logro de los objetivos propuestos, permite ver que al trabajar para que los estudiantes desarrollen estrategias metacognitivas, permite que no solo logren la resolución de problemas con triángulos, sino que amplíen su imaginación, su creatividad y desarrollan habilidades que les permite interpretar cualquier situación de su vida, académica y cotidiana, es decir que aplican su universo y pueden desenvolverse con mayor facilidad en diversos campos de la ciencia y la investigación.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Desde la presente investigación se ha evidenciado que la situación problémica que afecta a los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas, se presenta desde la misma institución, donde los maestros utilizan métodos obsoletos o poco prácticos para que los estudiantes desarrollen modelos de aprendizaje que los lleven a desarrollar su pensamiento crítico y la aprehensión de las temáticas como el concepto del triángulo para que puedan ser aplicadas a su vida cotidiana.

Cabe anotar que el desarrollo del conocimiento matemático se debe, en gran parte, a la resolución de los problemas que; matemáticos y otros científicos se han planteado a lo largo de la historia, no es sino hasta los trabajos de Polya, en 1945, cuando esta actividad comienza a considerarse importante en la educación matemática. Preocupado por el fracaso de la mayoría de sus estudiantes y con la idea inicial de establecer un método que pudiera servirles para aprender matemáticas, Polya (1945) propuso un método que puede ser interpretado como una propuesta de enseñanza, o bien, de aprendizaje. Los argumentos esgrimidos en este método se convirtieron en un paradigma que trajo consecuencias importantes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sepúlveda. (2008). p.16

Hay que recordar que sus planteamientos teóricos y metodológicos se convirtieron en la línea de investigación que mayor progreso y desarrollo han procurado a la educación matemática. Pero esto no ocurrió inmediatamente, no fue sino hasta la década de 1970 cuando empezó a reconocerse ampliamente el trabajo de Polya, una vez que la naciente comunidad de educadores matemáticos vio en su método una metodología útil para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, estableciendo así una nueva línea de investigación y desarrollo. Además, a Polya se debe la incorporación de los procesos heurísticos y el monitoreo y control como ingredientes fundamentales en la resolución de problemas y, por tanto, en la educación matemática. (Sepúlveda (2008) p. 17

Paradójicamente Márquez (2009), habla de las deficiencias que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos curriculares enmarcados en el área de la geometría se deben en gran parte a la falta de articulación entre los conocimientos impartidos por los docentes y la aplicación que tienen estos en la vida real. (p. 19)

La resolución de problemas que involucren el identificar las figuras geométricas presentes a su alrededor, sus características y las generalizaciones matemáticas que implican algunas de ellas, fueron el punto de partida de esta investigación que se desarrolló con el fin de lograr estimular y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de algunos contenidos referentes a la geometría de séptimo grado; evidenciando la aplicabilidad de esta área del saber en la vida diaria por medio de estrategias innovadoras que permiten el desarrollo de las clases de una forma más dinámica.

Durante mucho tiempo se hace muy evidente la persistente deficiencia para resolver problemas relacionados con el concepto de triángulo en los estudiantes del grado séptimo de la institución Educativa Valentín García, esta deficiencia demostrada en las bajas calificaciones en el tema, su poca capacidad de identificar el triángulo en elementos del entorno, evidencian de la imperiosa necesidad de fortalecer las estrategias educativas, para lograr superar esta falencia, lo que lleva a pensar que si desarrollan las habilidades metacognitivas se logra en los estudiantes un mejoramiento significativo en la observación, la descripción, la relación, el ordenamiento, el análisis y la capacidad de síntesis, con lo cual demostrarán mejoramiento en sus habilidades metacognitivas, lo cual los conducirá a superar otras situaciones de su vida cotidiana.

Lo anterior resulta evidente en el bajo puesto ocupado por la institución en las pruebas de estado, lo que resulta un tanto preocupante para los docentes y padres de familia, por lo que se ha generado un alerta al respecto, y es sobre este aspecto en el cual es importante que se involucre toda la comunidad educativa, pero sobre todo que se creen espacios de participación del estudiante, donde tenga autonomía para crear, pensar, idear, repensar, comparar, corregir y descubrir el método donde la lógica y sus conocimientos previos jueguen un papel importante a la hora de seguir un procedimiento para lograr un resultado, que demuestre su pensamiento matemático, geométrico, espacial y las habilidades metacognitivas que le permitan entender y comprender de manera real lo que desarrolla, evitando las acciones mecánicas y forzadas.

De igual manera, es importante resaltar las estrategias pedagógicas y didácticas para cumplir con el objetivo de enseñar un tema específico, también deben proporcionar a los estudiantes maneras de apropiarse de los temas, despertando el interés de los receptores, desarrollando el proceso educativo de una forma creativa y eficaz.

Por tanto, si se trabajan estrategias metacognitivas en el proceso enseñanza, los estudiantes deben ver los cambios, los cuales serán reflejados en sus resultados académicos, por tanto cabe preguntarse:

¿Cómo son los cambios que se presentan en la resolución de problemas relacionados con triángulo cuando se enseñan estrategias Metacognitivas?

3 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del presente proyecto de investigación enfocado a la Resolución de Problemas Relacionados con el Concepto de Triángulo a través de la enseñanza de estrategias Metacognitivas, es muy significativo en la vida de los estudiantes, por cuanto permite resaltar la importancia de crear espacios en los que los estudiantes desarrollen su aprendizaje de una forma agradable, que los conduce a realizar, analizar y estudiar diferentes fenómenos adquiriendo fortalezas que posteriormente les facilitarán la manera de establecer conjeturas con base al uso de diferentes herramientas y de esta forma lograr desarrollar un aprendizaje autónomo, significativo y sin limitaciones; por esto se resalta la importancia de identificar nuevas estrategias para la enseñanza de la geometría, buscando que los estudiantes la entiendan, la apropien, la comprendan y la construyan a partir del conocimiento del mundo geométrico en el cual viven.

La problemática que se vive en la institución educativa está enfocada principalmente al hecho que las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, no están dando los resultados que ellos esperan. Siempre se ha observado que la tendencia de la mayor parte de los maestros está enfocada en prestarle más atención al buen desempeño memorístico que los estudiantes hagan del concepto, de la misma manera los docentes revisan con detenimiento los procedimientos utilizados, pero poca atención se presta a la apropiación e interpretación que el alumno extraiga para que pueda comprobar las posibilidades de utilización y aplicación de esta situación problemática a su vida cotidiana.

Esto desde ya y como se vea es una gran barrera en cuanto a la concepción del proceso de formación de lo que es en realidad las competencias matemáticas. Por tanto se justifica el diseño de una forma diferente de abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, y desde la planificación curricular, debe proponerse el desarrollo de nuevas estrategias didácticas que se lleven a cabo en el aula, donde haya generación de cambios que sean significativos en la forma de abordar el aprendizaje de la matemática; en este caso cuando se trabaje el desarrollo de los problemas donde se incluya el triángulo, pero trabajando estrategias metacognitivas.

La utilización de estrategias metacognitivas en el estudio de la matemática, específicamente en la resolución de problemas con triángulos, permite que el estudiante controle la propia comprensión, que se detecten errores y se controlen los saberes previos, regulando el aprendizaje, para que los saberes sean aprehendidos para ser aplicados, no como algo subjetivo, sino con aplicación en diversas facetas de la vida cotidiana.

La pertinencia del presente proyecto de investigación, está dada en que el estudiante encuentra en el componente geométrico- espacial del currículo, la oportunidad para examinar y analizar las propiedades de los espacios dimensionales, así como las formas y figuras geométricas que se hallan en ellos. De la misma manera, se muestra como este debe proveerles a los estudiantes las herramientas que les permitan identificar las diferentes figuras geométricas a partir de sus características y propiedades, así como su utilidad, y aplicación en la vida cotidiana.

El aporte de esta investigación, radica en que desde estrategias metacognitivas como estas, se trabaja hasta lograr una alta motivación a los estudiantes, procurando el desarrollo de la capacidad de presentar argumentos matemáticos acerca de relaciones geométricas.

La presente investigación hace aportes valiosos y reales al proceso de trabajo en el aula, donde la innovación es el argumento motivador para los estudiantes toda vez que se proponen estrategias didácticas desde la metacognición que contribuyen al desarrollo y resolución de problemas desde una realidad educativa, refiriéndose a los espacios que deben crearse y propiciarse para que los estudiantes puedan lograr la adquisición de competencias matemáticas que les permita desarrollar y comprender aspectos académicos que les servirán para la vida.

Al abordarse el trabajo de resolución de problemas desde una perspectiva metacognitiva e innovadora, el estudiante romperá ese paradigma de que la matemática es un área difícil, porque al generarse un espacio de trabajo donde su proceso sea significativo, no solo disfrutará del trabajo, sino que el proceso de aprehensión será más fácil. La resolución de problemas deberá verse como una dificultad y convertirse en un reto, el cual aceptan de manera agradable.

Como justificación ideal se deja en esta investigación, la reflexión que si se generan constantemente situaciones de problemas de la vida cotidiana y se propician en los niños los espacios lúdicos para su resolución, la matemática ya no será más un área que afecte su aprendizaje, sino que se despertará en ellos el interés por su desarrollo. Ya no se plantearán problemas imaginarios, ni inventados, sino que se plantearán problemas de situaciones reales, para que las respuestas puedan ser comprobadas por ellos en forma real. Este será el aporte que se dejará desde esta investigación.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los cambios que se dan en la resolución de problemas con triángulos en los que se relaciona imbricadamente la enseñanza de estrategias metacognitivas.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la solución de problemas matemáticos relacionados con triángulos
- Diagnosticar los niveles de los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con triángulos.
- Comparar los niveles de los estudiantes en la resolución de problemas antes y después de la enseñanza de estrategias metacognitivas.

5 MARCO TEÓRICO

Para la comprensión del presente proyecto de investigación, se hace necesario desarrollar temas relacionados con Resolución de problemas, la metacognición y los triángulos como ejes centrales del trabajo, basado en los postulados de: Piaget (1976), Schoenfeld (1985), Barrantes (2006), Pino (2013), Arcavi (2007), Flavel (1976), Calver (1994), Carretero (2001), Collins (1996) (2010), Quintero (2002). De estos autores se toman sus investigaciones para profundizar en temas como Metacognición, Resolución de Problemas y el concepto del Triángulo.

5.1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Hay que reconocer que una de las más grandes dificultades del aprendizaje de la educación básica primaria, está en la resolución de problemas, puede ser por falta de estrategias por parte del docente. Primero que todo existe un paradigma en cuanto al dificultad de aprender matemáticas, esto ha generado en los niños, temor, bloqueo y resistencia a su aprendizaje, por esta razón existe un marcado concepto que resolver problemas es algo muy difícil.

Según los estándares básicos de competencias, establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, Desde hace tres décadas, la comunidad colombiana de educadores matemáticos viene investigando, reflexionando y debatiendo sobre la formación matemática de los niños, niñas y jóvenes y sobre la manera como ésta puede contribuir más eficazmente a las grandes metas y propósitos de la educación actual. En este sentido, la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. Para comprender mejor los cambios en la relación entre las metas de la educación matemática y los fines de la educación actual de cara al siglo XXI, por tanto describe los cambios en las argumentaciones sobre la importancia de la formación matemática y su relación con las nuevas visiones de la naturaleza de las matemáticas.

Según Piaget, el conocimiento matemático es el resultado de un desarrollo interno del sujeto, fruto de un proceso individual de interiorización (abstracción reflexionante) a partir de acciones realizadas con los objetos. El individuo que accede a las operaciones formales sería capaz de resolver cualquier tipo de problema, independientemente de su contenido.

Desde esta perspectiva lo importante no es enseñar los diferentes contenidos matemáticos. La función docente sería ayudar a desarrollar operaciones cognitivas básicas de forma que los principios lógicos-matemáticos puedan utilizarse para codificar todas las actividades.

Desde el punto de vista didáctico la idea central de esta teoría aplicada a propuestas curriculares concretas es la de que las matemáticas están en la realidad, esperando que el sujeto, a través de sus acciones sobre los objetos, las descubra y las aplique para codificar cualquier situación.

Bruner, afirma que el conocimiento se construye por una interacción constante con el medio cultural y social a través del cual se van produciendo los tres códigos fundamentales que conforman su teoría de la representación: acción o enactiva, imágenes mentales y lenguaje simbólico. (p; 89)

De acuerdo al diseño curricular propuesto por el Ministerio de Educación Nacional; los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje matemático a lo largo de la etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática. En la resolución de un problema se requieren y se utilizan muchas de las capacidades básicas: leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo que se va revisando durante la resolución, modificar el plan si es necesario, comprobar la solución si se ha encontrado, hasta la comunicación de los resultados.

Por lo tanto, se ve la imperiosa necesidad de recurrir a estrategias que permita a los maestros el cambio de las prácticas educativas, desde la planeación curricular, para que se acepte que la resolución de problemas se convierta en un objetivo esencial en cuanto a la enseñanza de la matemática. Así, cuando el sujeto abandone los estudios, dominará la competencia de resolución de problemas, la cual le permitirá desenvolverse en la sociedad e interpretar la realidad que le rodea. Es con la resolución de problemas, que los escolares experimentan que la matemática tiene gran potencia y poder en su entorno. Además deben saber que hacer matemáticas ejercita la creatividad y la imaginación. Lo anterior, obliga a pensar que como un deber, el maestro de matemáticas debe hacer todo lo posible para desarrollar en sus alumnos la destreza para la solución de problemas.

La resolución de problemas es una parte muy importante de la enseñanza de las matemáticas en la que muchos profesores/as se sienten inseguros; no saben bien qué enseñar ni cómo enseñarlo. Representa una tarea nueva y poco familiar. Pero es Schoenfeld (1985) quien trata sobre la resolución de problemas y al tatar de resumirlo, decimos que lo primero que señala es

que existen varias categorías que componen el aprendizaje metacognitivo, un primer aspecto que menciona es la categoría de los recursos. Según él son los conocimientos previos que ya tiene el niño; dice que estos son los preconceptos, las fórmulas, a los algoritmos, y, en general, todas las nociones que se considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema. En esta categoría insiste que el maestro debe tener claridad sobre el nivel de estos recursos que el niño posee, ya que si el niño no las tiene, puede tener dificultades para resolver un problema. A esto lo llama inventario de recursos, que según sus estudios, afirma que algunos pueden acceder a estos recurso y otros no lo logran.

Otro aspecto o categoría que menciona, es la circunstancia, que las resume como las que provocan respuestas estereotípicas. Otra categoría es la de recursos defectuosos. Donde alguna de la información que tiene el niño puede no servirle, como una fórmula o procedimiento mal aprendido. Hay que tener claro que lo que para unos es fácil, no necesariamente lo es para todos.

Por último dice que un gran número de errores en procedimientos simples puede ser el resultado de un aprendizaje erróneo. Esto está relacionado con la forma en que el estudiante accede a la información y, también se refiere a la forma en que él la tiene estructurada; es decir, ante una situación alguien puede pensar una cadena de conceptos alrededor de ésta, aunque no necesariamente estén bien ligados. (Barrantes, 2006)

Por lo anterior, se puede decir que la resolución de problemas: Contemplada en el contexto del diccionario la RAE, (2014) encuentra que existen varias acepciones que la agrupan o que la contemplan así:

Primero dice que es una cuestión que se trata de aclarar. Segundo dice que es una proposición o dificultad de solución dudosa. También reconoce que es el conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin. Lo mismo que un disgusto, preocupación. Y por último, que es el planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos. Lo anterior permite pensar que se pueden organizar estas definiciones y extraer los vocablos que emplea la RAE con expresiones como cuestión o proposición (lo cual lo toma como sinónimo de tarea, que tratamos de aclarar, o al expresión que tiene una solución dudosa y desconocida y que tenemos dificultad para alcanzarla, también dice que puede generarnos preocupación. Lo que trata de resumir la RAE es, visto de manera muy sucinta, que puede señalar la existencia de problemas cuando hay una tarea a realizar que produce dudas en la manera de abordarla y/o solucionarla. Como se puede vislumbrar en estas definiciones, se asume que un problema necesita de una situación que provoca incertidumbre y de una actitud de búsqueda de algún objetivo, explícito o implícito.

Tradicionalmente se usa la expresión “tengo un problema” y esta se usa para cuando se tienen dudas sobre la manera de proceder ante una situación que altera una acción. Sin embargo, hay que evocar a Pino (2013), cuando dice que en matemáticas existe consenso sobre el carácter polisémico de la palabra problema, y no existe una única definición en la que todos estemos de acuerdo. Afirma que las expresiones ‘problema de matemáticas’ y ‘resolución de problemas de matemáticas’ tienen diferentes significados entre los profesores y para los alumnos y, ello puede enmascarar diferentes puntos de vista sobre lo que constituye un problema (Arcavi & Friedlander, 2007. pp. 355-364.)

Evocando el concepto de algunos autores respecto de la resolución de problemas se pueden mencionar los siguientes:

Según Piaget (1976) "cada problema, tanto en lo que concierne a la hipótesis anticipadora de la solución como a su control detallado, no consiste. Así sino en un sistema particular de operaciones que deben efectuarse en el seno de la agrupación total correspondiente (p. 48)

Otro concepto de Piaget (1976) respecto de la resolución de problemas es. "la solución que debe encontrarse no hace sino prolongar y completar las relaciones ya agrupadas con la posibilidad de corregir el agrupamiento en cuanto a los errores de detalle y, sobre todo, subdividirlo y diferenciarlo pero sin rehacerlo por entero." (p.48).

Otro autor que menciona la Resolución de Problemas es Furth (1971), según su concepto; la resolución de un problema es un acto de conocimiento, es decir una actividad, en contraste con otras actividades como la motivación, la percepción, las operaciones sensoriomotoras y las operaciones concretas; sin embargo cada una de estas son indispensables para que el sujeto se enfrente a la resolución de problemas. (p. 37).

Por otra parte, Deloache y Brown (1990), afirman que los niños aprenden creando teorías en acción que desafían amplían y modifican, lo cual permite recalcar que los niños no solo resuelven problemas sino que también los crean. Además sostienen que en la resolución de problemas debe estar presente el interés por el resultado y la comprensión del objetivo, lo cual les permite sugerir que los antecedentes del planteamiento y de la solución de problemas es algo que surge pronto, de forma activa y sistemática en el niño. (p, 173).

Entre otros autores que han dedicado sus investigaciones a tratar la resolución de problemas se pueden citar a Fandiño (2010), quien señala que:

La resolución de problemas se da mediante lo que “podemos llamar por ahora, estrategias de resolución de problemas esta serie de pasajes: exploración de reglas (normas, experiencias) conocidas y aplicadas; descarto de algunas de estas; análisis de la situación estudiándola desde puntos de vista diversos; confección de una regla nueva de comportamientos obtenida “dosificando” oportunamente reglas exitosas ya utilizadas en precedencia; verifica la posibilidad de resolución del problema con dicha nueva regla (p. 85)

También cabe citar el pensamiento de D’amore (2010), quien propone una serie de fases para la resolución de problemas así:

- **Preparación.** Los elementos del problema son analizados, relacionados entre sí y, también con el campo de competencias del que resuelve.
- **Incubación.** El que enfrenta el problema renuncia a resolverlo, pero incluso si parece interesado y ocupado en otra cosa, en realidad, de forma inconsciente, está... “moliendo y mezclando” los componentes del problema
- **Inspiración.** Puede llegar en el momento de retorno al problema, de forma explícita, o bien mientras el sujeto se ocupa de otras cosas.
- **Verificación.** La idea que ha generado la inspiración es discutida y comparada a las preguntas del problema, para verificar si está en sintonía con ellas. (p. 187)

5.2 METACOGNICIÓN

Actualmente existe una preocupación creciente y notable de maestros y padres, incluso de psicólogos por tratar el problema del aprendizaje y del conocimiento tomando una perspectiva desde la participación activa de quienes reciben la educación, basados en la reflexividad, la autoconciencia y el autocontrol.

Pero esto nos lleva a pensar que los educandos deben enfocar su aprendizaje desde la perspectiva del aprender a aprender, pero sobre todo de aprender a pensar, esto llevará al aprendiz a construir aprendizajes más consistentes para que este perdure más allá de las aulas de clase y les permita en un futuro cercano, resolver situaciones cotidianas; en otras palabras, se trata de lograr que los estudiantes sean capaces de auto dirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida. Pero para lograr que los aprendizajes se alcancen como se proponen, es importante que la formación de los educandos en la adquisición y utilización oportuna de estrategias de aprendizaje cognitivas, se dirijan desde aspectos como el autoaprendizaje y el desarrollo de las habilidades metacognitivas.

Algo muy importante que se puede decir de la metacognición es que hace referencia al camino para aprender a aprender, también se dice que es como esa alternativa viable que permite la formación de estudiantes autónomos, pero la esencia está en que se fundamenta en la base de una educación que potencia la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y les permite a los educandos autorregularse, o sea que pueden auto dirigir su aprendizaje y además pueden transferirlo a otros ámbitos de su vida. Con la metacognición el estudiante aprende para la vida, no para el momento o para un examen.

Autores como Flavell (1976), considerado de los pioneros en la utilización del término metacognitivo, sostiene que este hacer referencia a dos asuntos uno se refiere “al conocimiento que un sujeto 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, como segundo, que hacer referencia “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”.(p. 231 - 235)

Otro autor como Glaser (1994), afirma que la metacognición es una de las áreas de investigación que ha contribuido a la configuración de las nuevas concepciones del aprendizaje y de la instrucción. A medida que se han ido imponiendo las concepciones constructivistas del aprendizaje, se ha ido atribuyendo un papel creciente a la conciencia que tiene el sujeto y a la regulación que ejerce sobre su propio aprendizaje. (p. 67)

Por otra parte Carretero (2001), hace referencia a la metacognición como el conocimiento que las personas construyen respecto del propio funcionamiento cognitivo. Como ejemplo menciona que este tipo de conocimiento sería saber que la organización de la información en un esquema favorece su recuperación posterior. 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. (p. 334) Por ejemplo, para favorecer el aprendizaje del contenido de un texto, un alumno selecciona como estrategia la organización de su contenido en un esquema y evalúa el resultado obtenido. Es decir, que en la metacognición, el niño es capaz de procesar la información de manera detallada para aprenderla mejor. Él mismo crea su proceso de aprendizaje, lo detalla, lo desmenuza, lo procesa y lo aprende.

Justamente es importante evocar las dimensiones de la metacognición, dado que el sujeto, a través de una estrategia metacognitiva, puede construir herramientas con las cuales lograr dirigir su aprendizaje, adquiriendo de paso, una autonomía donde puede articular aspectos cognitivos con la intervención didáctica del maestro, donde se vislumbra esa facilidad de aprender a aprender.

Primero que todo, hay que analizar que la metacognición hace referencia al conocimiento, al pensamiento sobre el pensamiento, pero es un proceso regulatorio de cómo funcionan los procesos cognitivos. Aquí cabe resaltar la importancia que tienen en el aprendizaje los sistemas de alerta y de conciencia que van inmersos en toda actividad intelectual.

Ahora es importante abordar el enfoque metacognitivo en la Educación y decir que este enfoque se aborda en la educación cuando los estudiantes tienen dificultades de desarrollar sus propios procesos cognitivos.

Según Collins (1996); en el desarrollo de programas metacognitivos los alumnos pueden tener algunas dificultades al tener que tomar la iniciativa y dirigir el curso de la acción, mediando el profesor en esta circunstancia con las demostraciones previas necesarias y la práctica retroalimentada de forma constante. A medida que la intervención se desarrolla es común observar cómo los participantes comienzan a tomar la iniciativa y a implicarse personalmente en sus propios procesos de auto-monitorización. (p. 286)

Desde esta investigación se considera que se debe comprender que el enfoque metacognitivo es muy resistente a los métodos de enseñanza tradicionales o frontales, por tanto este no puede trabajarse de manera mecánica. Porque si se trabaja o se imparte de manera muy tradicional, pueden fracasar estas estrategias y se puede generar crisis entre profesores y estudiantes, por tanto lo ideal es trabajar con procedimientos y con contenidos móviles y flexibles, no se admite ninguna rigidez en este aspecto, se debe eliminar el proceso metodológico donde se basa la enseñanza rutinaria y repetitiva que tenga como protagonistas el discurso dialéctico y monótono del maestro y que el alumno deba trabajar en esa dirección.

Desde esta perspectiva la intención no es sólo instructiva sino que se pretende convertir al alumno en el protagonista y gestor ejecutivo de su crecimiento cognitivo y académico entrenándolo en estrategias consideradas relevantes por la investigación. (Palincsar & Brown A.L., 1984)

Pero debe entenderse que estos procedimientos van a posibilitar la supervisión y la mejora de las estrategias cognitivas, pero deben darse los aprendizajes o la intervención en contextos y ambientes adecuados, donde el trabajo de mediación maestro – estudiante se vea favorecido, para el manejo de los materiales que se trabajan para alcanzar los objetivos del aprendizaje. (Palincsar & et al, 1991)

Un trabajo académico desarrollado bajo estrategias metacognitivas, aborda el desempeño escolar teniendo muy en cuenta aspectos como la motivación que tiene el estudiante, sea o no dada por su maestro, también tiene en cuenta aspecto importante como es la evaluación del

aprendizaje o las propias metodologías para enseñar a pensar, es decir que el estudiante es protagonista y autónomo del desarrollo de su propio aprendizaje

Por otra parte es importante que se mencione que entendiendo la metacognición como la capacidad para ser conscientes de procesos y productos internos y cognitivos se evoca a Monereo (1999), quien desde sus postulados contempla que esa capacidad de desarrollo del aprendizaje se va desarrollando y adquiere más complejidad a lo largo del tiempo, siendo en líneas breves su desarrollo evolutivo de la siguiente manera: de tres a cuatro años, el niño anticipan variedad de resultados de sus acciones; ya en edad de cuatro a cinco años, demuestran conocer sus limitaciones; pero es entre los cinco y los seis años cuando ya tienen conciencia de lo que saben o no saben sobre un tema y sus afirmaciones son más fiables; a la edad de siete a ocho años valoran su comprensión con respecto a una información; los niños a los ocho a nueve años, planifican mentalmente actividades a corto plazo; entre los diez y once años, expresan oralmente algunos procesos cognitivos de forma correcta; y, desde los once hasta los doce años, se muestran capaces de facilitar el recuerdo de algunas ideas elaborándolas propositivamente. A partir de esta última edad, se manifiesta el pensamiento metacognitivo que caracteriza al de la cognición adulta. Este tipo de pensamiento reflexivo se va generando y evolucionando desde el momento en que los niños desarrollan un pensamiento simbólico. (p. 191).

5.3 EL TRIANGULO

Según Jara y Ruiz, (2010) un triángulo es la región (cerrada) del plano delimitada por tres segmentos que se cortan dos a dos en sus extremos. Los vértices son los puntos de intersección de los segmentos. Los lados. Son los segmentos que delimitan el triángulo. Cada lado tiene una longitud que se mide en la unidad de longitud que estemos usando (milímetros, centímetros, metros etc.) La suma de las longitudes de los tres lados de un triángulo se llama perímetro. Los ángulos ´ Están determinados por los lados del triángulo. Los ángulos se miden en grados o en radianes. Así tenemos que 180 grados (180 o) corresponden a π radianes. En lo que sigue los ángulos varían entre 0 o y 360 o y un Angulo de 360 o será equivalente a un Angulo de 0o. (p. 1)

Pero en este momento donde existen diversas herramientas para el aprendizaje entre las que se cuentan las tecnológicas, es indispensable que se propicie la innovación y el desarrollo de aprendizajes más significativo por parte del alumno, porque esto posibilita mejorar los tiempos en que se trabaje el aprendizaje, como la reducción del tiempo de cálculo, permitiendo disponer de más tiempo para encarar los aspectos conceptuales y cualitativos de un problema o experimento. Un estudiante puede adquirir destrezas en el manejo de modelos descriptivos, probar hipótesis o

conjeturas más rápidamente adquiriendo así habilidades específicas en resolución de problemas y en toma de decisiones, pero para lograrlo se deben crear esos ambientes de aprendizajes que incluyan innovación tecnológica y creatividad por parte del alumno.

Lo anterior, hace analizar que existen muchas opciones para encarar el proceso de aprendizaje de un contenido de un triángulo o más ampliamente de figuras de geometría plana, utilizando software específico para tal fin, el docente debe intentar que el estudiante, mediante el manejo de modelos sencillos, previamente analizados y concebidos para ese fin, experimenten distintas situaciones que lo lleven al descubrimiento de leyes, relaciones y comportamientos de los objetos geométricos, que pueda con facilidad identificar sus características y reconocerlos entre otros similares con mayor facilidad. Desde las herramientas tecnológicas, puede introducir nuevas conjeturas sobre los modelos experimentados, para preguntarse, por ejemplo, “¿qué pasaría si...” llegando así a confirmar o descartar esas conjeturas, proponer otros modelos, demostrar una propiedad o generalizar una idea?. Por tanto queda claro que la metacognición en el aprendizaje del triángulo o de las figuras planas, puede estar unida al uso de herramientas diversas, según se adapten al proceso de aprendizaje del sujeto. (Rey Genicio, 2001. p 1.196)

Todo maestro debe analizar que cuando él intenta cambios en los modelos tradicionales de la enseñanza, en este caso específico en la enseñanza de la Matemática y en particular de la Geometría, no es una tarea fácil. Pero si tiene claro que desea construir una didáctica transformadora de tradiciones pedagógicas rutinarias, sabe que está obligado a analizar acerca de qué prácticas educativas está desarrollando para alcanzar sus objetivos, por supuesto que debe interiorizar sobre esos resultados que se obtienen de las nuevas investigaciones educativas, analizarlos, debatir resultados, hacer una comparación entre lo antiguo y lo nuevo, para que logre eliminar lo innecesario u obsoleto y así logre obtener nuevas conclusiones, donde rescate lo que considera positivo y elimine lo que cree no aporta mucho. Pero este es un camino que no es fácil de andar, por eso se justifica crear modalidades que posibiliten acompañarnos entre los docentes, intercambiando nuestras experiencias y propuestas didácticas. Por ello, esta secuencia debe dirigirse a los docentes de matemática que cotidianamente están en la búsqueda de actividades y estrategias diferentes, de tal manera que sus herramientas nuevas o sus prácticas educativas innovadoras, con sus estudiantes se sitúen activamente frente a los problemas de la matemática, para que además pongan en juego sus estrategias personales y discutan, analicen, comparen, etc., actividades mentales que los ayudarán a construir nuevos conceptos, aprehenderlos, y finalmente aplicarlos.

Existen tres tipos de problemas geométricos, a saber: de demostración, de cálculo y de representación. Los problemas geométricos de representación espacial, son aquellos en que se

plantea realizar una modelación de la realidad objetiva ya sea en la mente del estudiante o materializada a través del dibujo o en objetos constructivos, para destacar relaciones de posición, de orden, de tamaño, de continuidad, de igualdad y otras; así como movimiento de cuerpos en el espacio.

María Rodríguez (2003), en su tesis doctoral plantea que: “La representación geométrica espacial” se puede clasificar en:

Mental: le permite al estudiante prever situaciones, estimar distancias y tamaño; así como orientarse en el espacio físico. Y

Manual: Los objetos concretos son una guía para comprender las propiedades de las figuras geométricas”.

Quintero (2002), distingue que: “El dibujo no es más que un lenguaje gráfico que surge a partir del lenguaje verbal, el dibujo, en tanto es proceso de comunicación, se basa en un código o lenguaje que debe ser conocido por el emisor y el receptor del mensaje, si se desconoce o no se sabe interpretar ese código, el proceso de comunicación no se concreta; y la figura es un objeto ideal que se puede representar por medio de un dibujo”.

6 METODOLOGÍA

6.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación que se llevó a cabo es de tipo cualitativa descriptiva, por cuanto parte de una realidad que se observa en el contexto, se da inicio de conceptos preconcebidos y se termina haciendo una comparación entre lo que se encuentra al iniciar y lo que se deja luego de haber intervenido. Este tipo de investigación va desde la descripción, que conduce al descubrimiento y termina en la generación de hipótesis. (Tamayo Tamayo, 2014)

Lo anterior, demuestra a esta investigación que este proceso es cualitativo descriptivo, porque demuestra descriptivamente cómo es cómo se comportan cualitativamente los estudiantes de grado séptimo, respecto de la resolución de problemas con triángulos, utilizando estrategias metacognitivas.

El enfoque metodológico se orientó hacia la investigación cualitativa, por tanto se enfocó hacia el desarrollo de los siguientes aspectos:

Primero se realizó un proceso exploratorio y descriptivo, donde se realizó indagación, exploración para describir el fenómeno estudiado, el cual consistió en la verificación y seguimiento del comportamiento de los estudiantes respecto de la Resolución de Problemas con el concepto triángulo utilizando estrategias metacognitivas. Posteriormente con un diseño emergente se logró determinar la manera en que debe desarrollar el proceso de seguimiento y verificación, al desarrollo de la unidad didáctica. La muestra útil, constituida por 37 estudiantes del grado séptimo 01 (701) de la institución educativa Valentín García, permitió enfocar el trabajo de manera sólida y precisa, la cual fue enfocada hacia una problemática definida. Como fase siguiente se aplicaron los instrumentos preliminares (test de entrada), con el cual se logró detectar obstáculos, modelos explicativos y sus ideas previas, así como el manejo de los procesos metacognitivos y sus actitudes hacia la ciencia, como también se logra medir su capacidad de argumentación. Este mismo test se aplica al final, con el fin de establecer el comparativo en cuanto a los avances con respecto al pensamiento matemático, pensamiento espacial y geométrico, manejo de medias y habilidades metacognitivas, estos test de entrada y salida se cuantifican, para luego graficarlo y hacer el respectivo análisis a fin de dejar el análisis inductivo del proceso. La unidad didáctica se aplica después del test de entrada y antes del test final, donde los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar una serie de actividades, donde se impone el triángulo como eje central de los problemas que debe resolver. Entre las actividades desarrolladas, está la observación de su casa, el entorno social, camino a casa, la institución

educativa y descubrir allí la presencia del triángulo de diversas clases y tamaños. Con esto se logra arraigar la idea en el estudiante que el triángulo y en general la geometría está inmersa en nuestra vida cotidiana en casi todas los objetos y descaran la idea que es lago subjetivo.

6.2 CONTEXTO

El proyecto se desarrolló en la Institución Educativa Valentín García, la cual está ubicada en el municipio de Granada, sector urbano, conformada por una sola sede principal. Las familias que componen esta institución pertenecen a estratos dos y tres, los padres de familia, son empleados, algunos profesionales, otros propietarios de pequeños negocios. En la institución actualmente, las familias, maestros, estudiantes, personal de apoyo, es decir, toda la comunidad educativa, han entendido que la “convivencia escolar” es el conjunto de interrelaciones que tienen lugar en la escuela entre los diferentes actores vinculados con las tareas de la enseñanza y del aprendizaje, por esta razón en procura de este principio de vida, se realizan constantes trabajos para fortalecer esa conciencia que permita a los estudiantes alcanzar todas sus metas. Esto ha generado que se desarrollen muchas actividades para contrarrestar y controlar las diversas situaciones esperadas e inesperadas, tensiones institucionales o personales, adecuaciones y cambios, intereses personales con situaciones que guardan intereses comunes, que suceden en el claustro educativo.

6.3 UNIDAD DE TRABAJO

La población objeto de investigación, está centrada en los 125 estudiantes de grados séptimos de la I.E.

La muestra corresponde a 37 estudiantes, de grado 701 de la institución educativa Valentín García, del municipio de Granada (Meta), a los cuales se les aplicaran los instrumentos diseñados.

6.4 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES				
Unidad de análisis	Cateoría de análisis	Variable o dimensión	Media Pre	Media Post
37 estudiantes grado 7° I.E.V.G	Resolución de problemas con triángulos	Habilidad o destreza para resolver problemas con triángulos. <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación • Simplificación • Matematización 	Demostración de habilidades, destrezas o falencias en la resolución de problemas con triángulos	Mejoramiento de las habilidades en la resolución de problemas con triángulos
	Metacognición	Conocimiento sobre procesos y productos cognitivos. <ul style="list-style-type: none"> • Lectura e interpetación del problema • Identificación del problema • Análisis de validez de la solución del problema • Activación del conocimiento previo relevante para resolver un problema 	Aplicación de saberes a favor del concimiento.	Mejoramiento en el entendimiento de los procesos y productos cognitivos

La construcción de indicadores es un proceso de clasificación o medición. En esta operación es importante distinguir entre la unidad de análisis (o caso), la variable (o dimensión) observada y la medida (o descripción) utilizada. Por ejemplo, en el indicador de Resolución de problemas, la unidad de análisis son los estudiantes, la variable o dimensión es la destreza de los estudiantes para la resolución de problemas y la medida es el porcentaje de estuaitnes que mejoran en la destreza en la resolución de problemas.

La undiad de análisis en esta investigación está constituida por los 37 estudiantes del grado 7° de la Institución Educativa Valentín García, del municipio de Granada.

La finalidad general de la investigación para la resolución de problemas es fortalecer la confianza del alumno en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar los conocimientos y favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación. También contribuye al desarrollo de otras competencias básicas como el trabajo en equipo, la creatividad, el análisis o el liderazgo.

Se describen a continuación, los indicadores tenidos en cuenta en la presente investigación con los niveles, los cuales sirven de base para medir en los estudiantes sus habilidades en estos mismos niveles.

Resolución de problemas

- Niveles de resolución de problemas
- Interpretación. Es la explicación o declaración del sentido de algo, pero principalmente el de un texto. Interpretar es, descifrar, aclarar, dilucidar, desentrañar, con el fin de demostrar. Se verificará mediante la observación del estudiante cuando inicie la lectura del problema.
- Simplificación. Simplificar es facilitar una acción en menos pasos, reducir las acciones entorno a un suceso. Se verificará en el desarrollo de los problemas, o de los talleres, si el estudiante tiene la capacidad de reducir los pasos o si por el contrario de extiende innecesariamente.
- Matematización. Es la representación en cifras del proceso y del resultado, incluyendo la comprensión que es igual a la evaluación de lo elaborado.

Es importante tener en cuenta que en la resolución de problemas, el estudiante debe seguir los pasos descritos a continuación:

- **Instrucción directa.** El docente hace una explicación de cómo podrían buscar la solución al problema. (Monereo, 2002)
- **Modelado metacognitivo.** El maestro resuelve un problema tipo y va haciendo exposición en voz alta de los procedimientos y pasos que va desarrollando, adelantándose al paso siguiente y mencionándolo cual es el siguiente. (Monereo, 2002)

- **Práctica guiada:** Los estudiantes practican el uso de los procedimientos para resolver problemas, utilizando los procesos metacognitivos, aumentando el nivel de complejidad de las estaciones. (Monereo, 2002)
- **Aprendizaje cooperativo:** Se promueve el trabajo en grupo, teniendo en cuenta conocimientos previos, es importante la habilidad del grupo en la planificación de las tareas y las estrategias.

Metacognición.

Las siguientes son las habilidades que los estudiantes lograron demostrar en el desarrollo de la unidad didáctica.

- **Planeación.** Es la selección de estrategias apropiadas y uso de recursos para su ejecución (material utilizado, estrategias de indagación, proceso de construcción de ideas y conceptos a partir de lo observado)
- **Monitoreo.** eficacia de la estrategia utilizada o de la modificación del proceso con relación a los resultados obtenidos. Es el seguimiento en cada fase del proceso investigativo y constructivo.
- **Control.** eficacia de la estrategia utilizada o de la modificación del proceso con relación a los resultados obtenidos. **Evaluación.** Son los recursos reguladores y resultado de la comprensión y su material aprendizaje, elaborado por los estudiantes.

6.5 INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.5.1 Instrumentos: Para Lograr Una Investigación Objetiva Se Implementaron Los Sigüientes Instrumentos Para El Desarrollo De La Unidad Didáctica:

1. Listas de verificación y plan de asignatura: para determinar logros propuestos valorados, y alcanzados.
2. Prueba diagnóstica (Test pre): (Ver anexo A) para Identificar el nivel de conceptualización de los estudiantes respecto a los temas en cuestión.
3. Instrumentos: juegos, guías de trabajo y talleres.
4. Estudio sociocultural: encuesta aplicada para caracterizar aspectos socioculturales.
5. Prueba evaluativa del avance (Test post) (Ver anexo A)

6.6 FUENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Primarias: Información obtenida en las listas de asistencia y calificaciones, prueba de diagnóstico e instrumentos implementados.

Secundarias: Revisión de textos, artículos, investigaciones, páginas web.

6.7 PLAN DE ANÁLISIS

La ejecución de este proyecto deberá pasar por diferentes fases de acuerdo a los objetivos específicos antes expuestos:

Fase 1: De documentación. En esta fase se llevó a cabo la recopilación de información que permitió la identificación de los niveles conceptuales del grupo de control, la contextualización tanto curricular como didáctica correspondiente, así mismo la revisión de las bases teóricas necesarias para la construcción de los instrumentos y la selección de actividades, para el posterior análisis de los resultados obtenidos.

Fase 2: De diagnóstico. En esta fase se realiza la prueba diagnóstica que permite identificar el nivel de conceptualización de los estudiantes pertenecientes al grupo de control respecto a la identificación de figuras geométricas según sus características, construcciones geométricas y teorema de Pitágoras.

Fase 3: De diseño. En esta fase se diseñan los instrumentos de acuerdo a los contenidos temáticos y los objetivos pedagógicos planteados.

Fase 4: De aplicación del instrumento. En esta fase se implementan los instrumentos y las actividades diseñadas, teniendo en cuenta los aspectos relevantes respecto a los contenidos pedagógicos y curriculares; para la implementación del instrumento, se tendrá en cuenta la estructura de las estrategias didácticas para la enseñanza de triángulos y sus construcciones geométricas.

Etapas 5: De análisis de resultados. Para finalizar se deben sistematizar y analizar los datos proporcionados en la aplicación de los instrumentos. En esta fase se validan todas las actividades realizadas mediante un estudio estadístico detallado, apuntando con gran énfasis en los logros alcanzados y las debilidades aun presentes y finalmente se lleva a cabo la elaboración del documento final.

6.8 LA UNIDAD DIDÁCTICA

La unidad didáctica es el instrumento diseñado de manera progresiva, donde el estudiante se inicia en el concepto del triángulo, y va a adentrándose en temas un poco más complejos, que le van permitiendo comprender el concepto, su aplicación y el desarrollo de problemas con triángulos para poder entender que el triángulo y en especial la geometría no son conceptos abstractos, sino que se encuentran en los objetos de la cotidianidad y esta figura geométrica tiene aplicación práctica en la vida de las personas en casi todas las actividades que realiza. (Ver Anexo)

El diagnóstico de los estudiantes se realizó teniendo en cuenta los siguientes niveles, de acuerdo a algunos criterios de la taxonomía de Bloom:

LA SECUENCIA DIDACTICA

Objetivo: Implementar una propuesta de intervención, mediante el desarrollo de una secuencia didáctica en la que se proponen acciones para mejorar en Resolución de Problemas Relacionados con el Concepto de Triángulo a través de la enseñanza de estrategias

Metacognitivas y que se convierta en un referente para el desarrollo del pensamiento geométrico.

Secuencia Didáctica

Como una secuencia didáctica se desarrollan las actividades de acuerdo al siguiente orden:

TABLA 1 Orden de la Secuencia Didáctica

Actividad	Nombre de la actividad
1	Primer contacto con el Geoplano. Construyamos el Geoplano
2	Las figuras geométricas y sus componentes elementales
3	Construcción de figuras geométricas de la cotidianidad que contengan triángulos.
4	El triángulo su clasificación
5	Transformando figuras geométricas
6	Rotación y traslación de las figuras.
7	La fotografía geométrica

Fuente: elaboración propia

Criterios para Evaluación de Habilidades Metacognitivas.

En la evaluación del test de entrada o test inicial, para medir las diversas habilidades, se tomaron cuatro aspectos los cuales fueron. (MB) Muy Bien B (Bien) y los criterios para determinar porque se calificó como Muy Bien, Bien, Regular, o Mal o Insuficiente, se construyeron de acuerdo a las siguientes dimensiones como criterios de evaluación:

- Tiempo de construcción del ejercicio
- Cantidad de respuestas desarrolladas correctamente
- Procedimientos seguidos en los ejercicios propuestos
- Criterios de análisis y explicación de sus respuestas

Los criterios por los cuales las respuestas de los estudiantes se tomaron como escalas de valoración obedecen a que nos permite apreciar cantidad y calidad al evaluar. Estas consisten en una serie de categorías ante cada una de las cuales el investigador observador emite un juicio, indicando el grado en el cual se haya presente una característica en la actuación del alumno o la frecuencia con que ocurren las conductas que se están evaluando en este momento.

La escala exige una evaluación cualitativa de determinados aspectos de una actividad o producto, vistos en forma parcial o en conjunto.

Las escalas numéricas o por letras, poseen cierto número de categorías establecidas en términos descriptivos a las que se les atribuye de antemano valores numéricos convencionales. A

pesar que la apariencia indica lo contrario, se ha comprobado que una gran cantidad de números de grados no permiten una discriminación rigurosa y clara de las categorías. De tres a seis grados es la graduación más adecuada para distinguir los niveles de calidad en la aprobación, por esta razón se está utilizando este sistema.

6.9 DISEÑO METODOLÓGICO. DIAGRAMA DEL ANÁLISIS

ILUSTRACIÓN 1 Diagrama del análisis



Fuente: elaboración propia

DIAGNÓSTICO DE LOS ESTUDIANTES - PRE – POST																		
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS																		
Criterios	leer		Analizar		Interpretar		Identificar		Calcular		Clasificar		Comparar		Resolver		Evaluar	
	Alternativas	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
Muy bueno	16	30	11	27	9	18	5	19	5	18	8	19	9	14	6	19	7	17
Bueno	3	5	2	7	17	9	7	11	9	12	8	16	10	18	9	11	9	13
Regular	2	3	12	1	8	8	12	5	12	3	12	1	9	4	10	3	13	5
Suficiente	6	0	9	1	1	1	6	1	9	1	5	1	7	1	8	2	4	1
Insuficiente	10	0	3	1	2	0	5	1	2	1	4	0	2	0	4	1	4	1
TOTAL	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Se puede observar que el nivel de los estudiantes con respecto a la resolución de problemas, se realizó teniendo en cuenta algunos de los criterios contemplados en la taxonomía de Bloom, es notorio su bajo nivel antes de la aplicación de la secuencia didáctica y del desarrollo de los talleres como estrategia metacognitiva; como también se observa una mejora significativa posterior a la aplicación, por tanto se demuestra cómo los estudiantes que reciben una orientación desde la metacognición, pueden cambiar de visión, de modo de análisis, de interpretación, de clasificación, y sus criterios de comparación y resolución, así como su análisis crítico del contexto, fácilmente lo pueden aplicar a otras situaciones de la vida cotidiana, dándole un sentido más real y práctico, alejándose de la subjetividad y de los procesos memorísticos.

7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TABLA 2 Prueba Dagnóstica- Test de Entrada

ASPECTOS A EVALUAR		PORCENTAJES				
		MB	B	R	M	I
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Utiliza los códigos y conocimientos matemáticos para apreciar, interpretar y producir informaciones sobre hechos o fenómenos conocidos, susceptibles de ser matematizados	0	13.51	62.16	24.32	0
	Identifica, analiza y resuelve situaciones y problemas de su medio, para cuyo tratamiento se requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, la utilización de fórmulas sencillas y la realización de los algoritmos correspondientes	0	8.11	59.46	32.43	0
	- Identifica formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en dicho entorno	0	13.51	51.35	35.14	0
	Utiliza técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma	0	10.81	56.76	32.43	0
	Identifica en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas	0	16.22	48.65	35.14	0
ESPACIAL y GEOMÉTRICO	Representa objetos tridimensionales en diferentes posiciones y desde distintos puntos de vista, es decir, maneja la perspectiva.	0	8.11	62.16	29.73	0
	Descompone sólidos haciendo cortes rectos o transversales y analizo el resultado.	0	13.51	51.35	35.14	0
	Clasifica polígonos según sus propiedades (número de lados, numero de ángulos, longitud de lados...).	0	18.92	45.95	35.14	0
	Utiliza gráficas para resolver y formular problemas que involucren congruencia y semejanza de figuras	0	16.22	48.65	35.14	0
	Localiza puntos y figuras en un plano cartesiano y utilizo esto para ubicar lugares geométricos	0	5.41	64.86	29.73	0
MANEJO DE MEDIDAS	Construyo figuras planas y solidas con medidas establecidas y me ayudo con diferentes técnicas, herramientas o lo que tenga a la mano	0	21.62	56.76	21.62	0
	Diseño maquetas y mapas a escala.	0	16.22	48.65	35.14	0
	Calculo áreas y volúmenes por medio de la composición y descomposición de figuras planas y sólidos	0	21.62	54.05	24.32	0
	Se las arregla para encontrar resultados sin hacer cálculos exactos	0	16.22	51.35	32.43	0
HABILIDADES METACOGNITIVAS						
Observación	Puede diseñar y estudiar los pasos ordenadamente que se deben seguir en un procedimiento determinado	0	24.32	56.76	18.92	0
Descripción	Es capaz de integrar las características observadas y explicarlas detalladamente	0	16.22	48.65	35.14	0

Comparación	Establece relaciones de semejanza y discrepancia entre dos objetos, situaciones, personas, sucesos, entre otros.	0	24.32	43.24	32.43	0
Relación	Expresa con facilidad la conexión correspondiente existente entre dos o más cosas.	0	16.22	48.65	35.14	0
Ordenamiento	Es capaz de disponer sistemáticamente los datos de un procedimiento	0	21.62	59.46	35.14	0
Análisis	Puede destacar los elementos básicos de una unidad de información	0	8.11	62.16	29.73	0
Síntesis	Reorganiza pasos erróneos, logrando objetivos, con el fin de recomponer e integrar	0	18.92	43.24	37.84	0

Fuente: elaboración propia

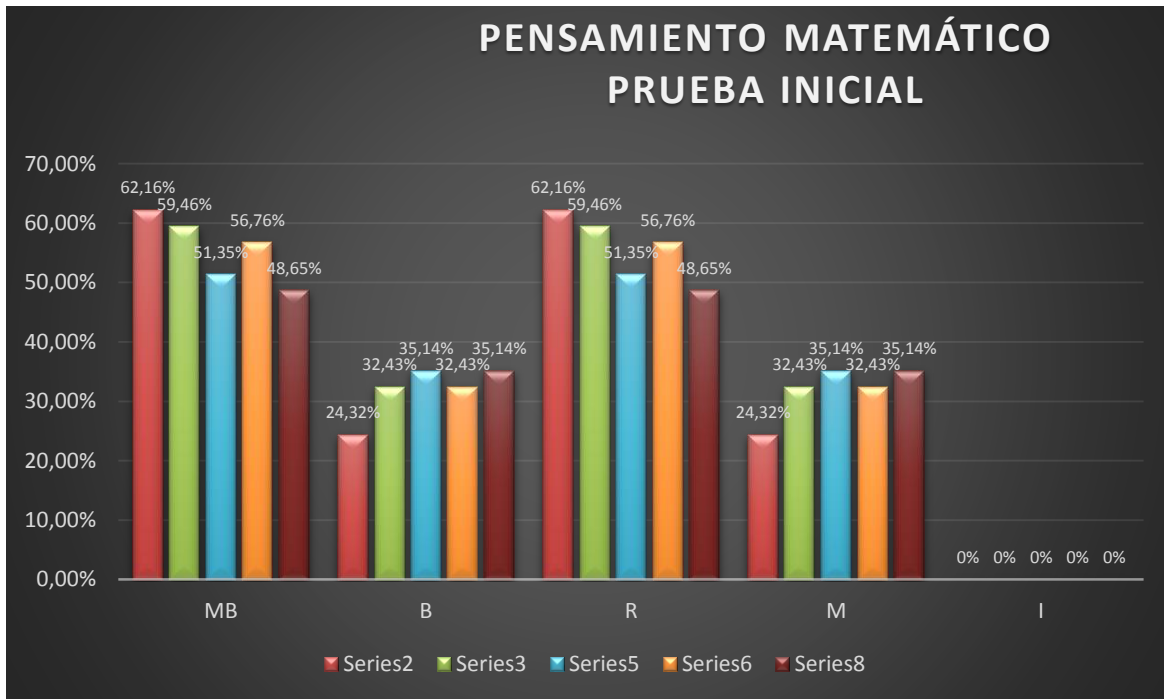
7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS. TEST DE ENTRADA

El análisis se desarrolla desde lo cualitativo, pero con soporte cuantitativo que permite obtener datos para el soporte de la descripción cualitativa, donde se muestran, en primera instancia en el pretest; las deficiencias de los estudiantes en cuanto a resolución de problemas, para posteriormente recibir la orientación desde la metacognición con la unidad didáctica, que les permitió mejorar significativamente y demostrar en el test posterior que si se trabajan estrategias didácticas metacognitivas, los estudiantes desarrollan más fácilmente las habilidades que les permite manejar aspectos como atención, comprensión, lectura, trabajo cooperativo, proceso de aprendizaje, confianza, motivación que lleven hacia una mejor manera de trabajar en función de la resolución de problemas, que de paso asentará sus conocimientos matemáticos.

MB= Muy Bien. - **B= Bien.** - **R= Regular** - **M= Mal** - **I= Insuficiente**

Se evaluaron 4 factores en la prueba diagnóstica: (Pensamiento matemático, pensamiento espacial y geométrico, manejo de medidas y habilidades metacognitivas como (Observación, descripción, comparación, análisis, síntesis y relación)) El primer factor evaluado en la prueba diagnóstica, fue el pensamiento matemático, estos son los resultados (véase figura 1):

GRÁFICO 1 Pensamiento Matemático. Prueba inicial

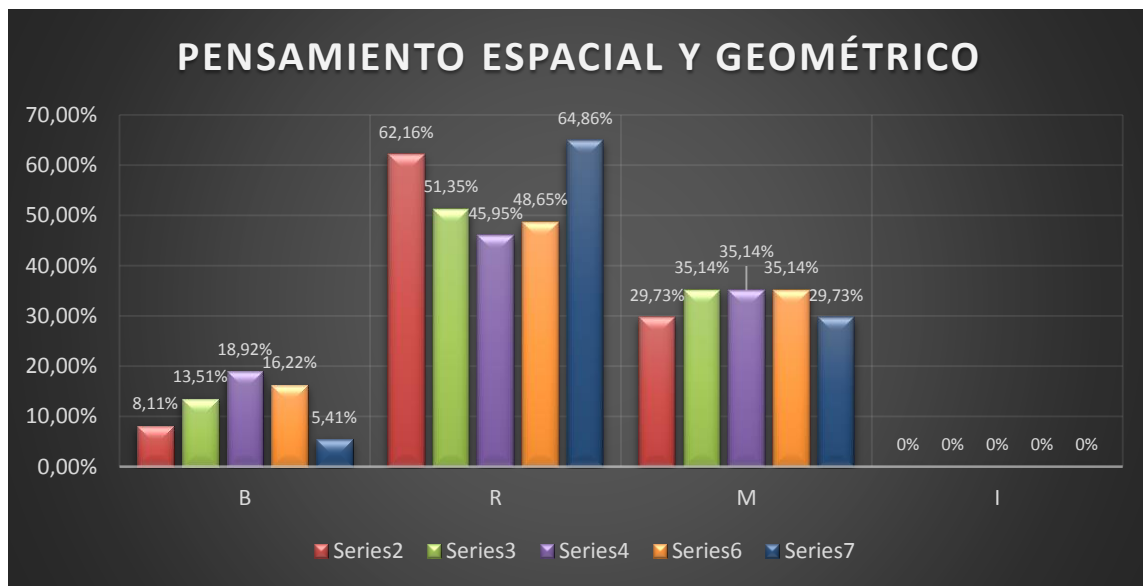


Fuente: elaboración propia

Como se observa en el gráfico 1, con respecto al pensamiento matemático, los estudiantes se encuentran al iniciar el desarrollo del proyecto, regular según se puede observar, que entre el 48% y el 62% está su evaluación de este factor. En calificación de bajo, se observa una calificación entre el 24% y el 35%, los que tiene calificación buena son muy pocos, se ve entre el 8% y el 16%, mientras que muy bueno no existe ninguno. Cabe destacar que tampoco se encuentra ningún estudiante calificado como insuficiente.

El segundo factor fue el pensamiento espacial y geométrico, los resultados fueron:

GRÁFICO 2 Pensamiento espacial geométrico

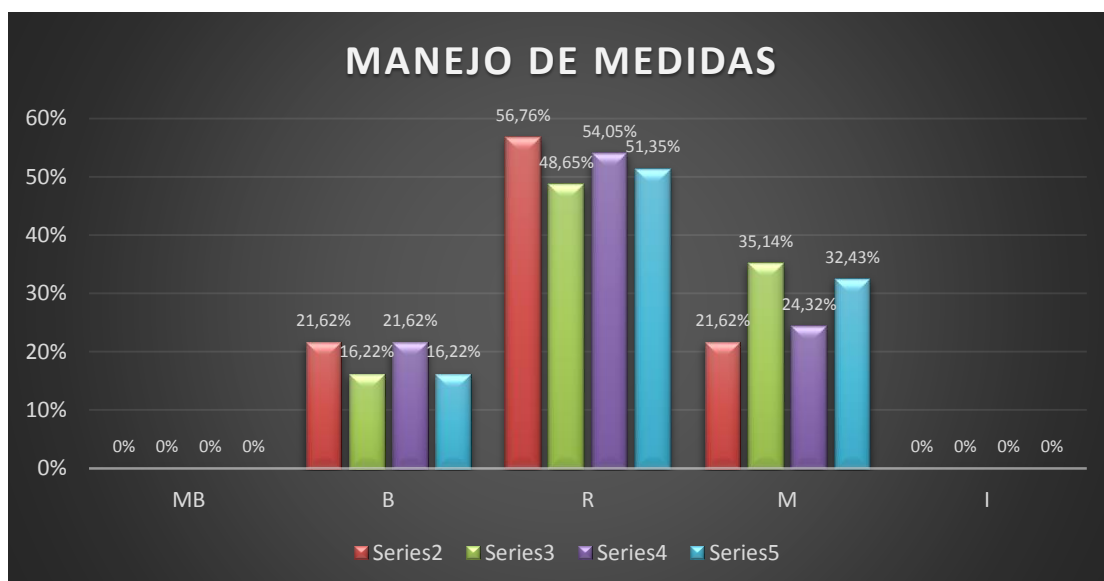


Fuente: elaboración propia

De la misma manera que el factor anterior, en el pensamiento espacial y geométrico, se observa en el gráfico 2 que la mayor frecuencia está enfocada hacia la calificación de regular, aquí se observa que el porcentaje de los niños evaluados está entre 45.9% y 64.8 %, muy alto comparado con otras frecuencias, también se observa que los calificados de bajo están entre el 29.7% y el 35%, mientras que los calificados como buenos el porcentaje de frecuencia está entre el 8 % y el 18%, también se destaca que no existen muy buenos pero tampoco insuficientes.

El tercer factor evaluado fue el de manejo de medidas, el resultado:

GRÁFICO 3 Manejo de Medidas

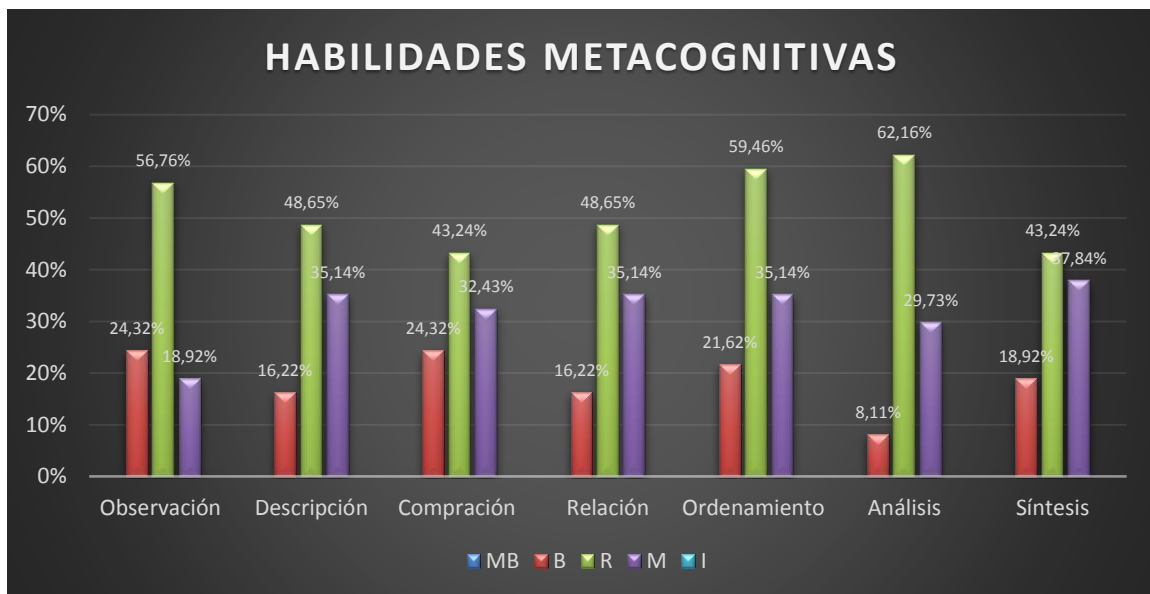


Fuente: elaboración propia

Con respecto al tercer factor evaluado, se percibe en el gráfico 3 que el porcentaje de los calificados como Regular, está entre el 48% y el 56%, el porcentaje de los calificados como bajo, está entre el 21% y el 35%, mientras que los calificados como buenos están entre el 16% y el 21%. También se destaca en este factor que no hubo porcentaje de calificados como muy buenos pero tampoco como insuficientes.

El cuarto factor evaluado fue de habilidades metacognitivas, en el cual se pudo establecer el siguiente resultado:

GRÁFICO 4 Habilidades metacognitivas



Fuente: elaboración propia

Las habilidades metacognitivas evaluadas fueron; la Observación, la Descripción, la Comparación, la Relación, el Ordenamiento, el Análisis y la Síntesis, en todos los factores se observa la misma frecuencia de calificados como regular, estos están entre el 43% y el 62%, mientras que la calificación para todos los aspectos los calificados como bajo entran entre el 18% y el 37%, así mismo los calificados como buenos están entre el 8% y el 24%, no hay ninguno calificado como muy buenos pero tampoco hay calificados como insuficientes.

Al analizar las respuestas y el comportamiento del niño en la aplicación del test de entrada, se puede corroborar que no han desarrollado en forma correcta el pensamiento matemático, el pensamiento espacial y geométrico, el manejo de medidas, ni las habilidades metacognitivas como: la observación, la descripción, la comparación, la relación el ordenamiento, el análisis y la síntesis.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA VALENTÍN GARCÍA

GRADO. 7º

OBJETIVO. Desarrollar en los estudiantes las habilidades metacognitivas, mediante la resolución de problemas cotidianos.

ACTIVIDADES.

Se les enseña a los niños un sobre de manila, y se les dice:

¡Dentro de este sobre hay una figura!

Ustedes deberán dibujarla haciendo preguntas a la profesora a las cuales la maestra solamente podrá responder SÍ o NO.

Por ejemplo: ¿tiene 4 lados?, ¿tiene 3 vértices?, ¿Los ángulos son todos iguales?

Los alumnos van levantando la mano y se produce un ágil intercambio, en el que, mediante las preguntas de los compañeros, cada uno va creando sus propias hipótesis y va haciendo los primeros trazos, que finalmente les permiten proponer el dibujo que realmente es.

Se destaca que si bien descubren la figura correcta, no analizan todas las posibilidades, lo que podría haberlos llevado al error, sin embargo, se pudieron dar cuenta que los aportes de unos y otros sirvieron para identificar la figura, la cual se les enseña al final del ejercicio para que comprueben que lograron llegar a la respuesta correcta.

Se destaca aquí que para poder dibujar la figura, los estudiantes debieron relacionar los conocimientos ya adquiridos, tales como: lados, ángulos, vértices y reencauzarlos en la construcción del concepto solicitado. La consigna exigió expresarse en un marco oral y formular la respuesta en el marco gráfico, pero explicándolo en el marco oral.

Luego, se conforman cinco grupos heterogéneos y trabajan una situación problemática de la vida real acerca de contenidos que aún no han aprendido con el docente.

Se presenta el problema y el protocolo de uno de los grupos

En la escuela tienen que instalar las baldosas de un salón que mide 18 m de largo y 12 m de ancho, compran 15.000 baldosas en forma de triángulo rectángulo que miden 30 cm de hipotenusa y 20 de catetos ¿Son suficientes para cubrir el patio?

Protocolo:

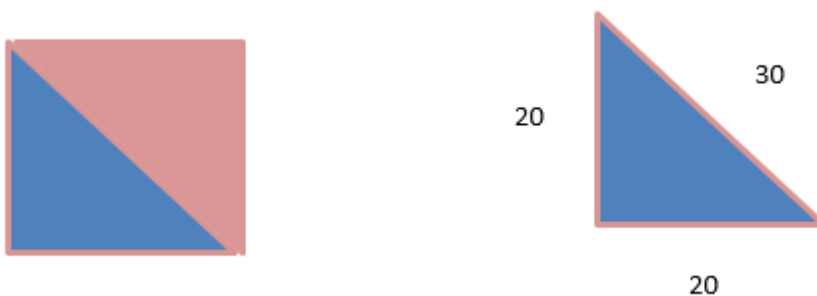
Manuel lee el problema y Daniel contesta que no alcanza para cubrir el patio. Manuel dice:

—En 18 m de largo.

.. como en 1 m entran 40 baldosas, .

.. entonces $18 \times 10 = 180$.

Y ahora 180×12 . No, hay que pasarlo a baldosas, entonces $12 \times 10 = 120$.



Los integrantes del grupo hacen un dibujo y Gastón dice: 180×120 .

—Manuel dice:

—No alcanzan pues 180×120 es 21.600 o sea que no son suficientes para cubrir el patio.,
pues solo trajeron 15.000 baldosas

Aunque no todos arribaron a un resultado correcto, esta situación ayudó a comenzar la construcción social del concepto de área. Con respecto a la necesidad de “cubrir todo el patio”, aparecen distintos niveles de significación:

Unos piensan que a través del perímetro pueden embaldosar el patio.

Otros dicen que para cubrir el patio deben pensar en todo el plano, y multiplican.

Un grupo propone tomar como unidad el “MC” (metro cuadrado), que posiblemente han oído nombrar en otro contexto, provocando en toda la clase la evidencia de estar ante un conocimiento nuevo.

Del análisis de los protocolos surge que los alumnos emplean algunas estrategias adecuadas, como: leer repetidas veces el enunciado, utilizar los gráficos que consideran adecuados, aplicar una escala, buscar distintas vías de solución, utilizar distintas unidades de medida. No siempre revisan el proceso seguido, hay una tendencia a resolver rápido y buscar la validación del docente.

Al no hallarla, comparan con otros grupos, se preguntan entre compañeros y entran en una polémica, salen al tablero y hacen dibujos, cuentas y lanzan todo tipo de argumentos

Destacamos el interés de los alumnos por la validación de los diversos procesos seguidos por sus compañeros y la institucionalización efectuada por el docente; el enriquecimiento que se va produciendo en todos los participantes, en un clima no evaluativo y de investigación.

El análisis que se realiza de todas las actuaciones de los estudiantes respecto de la experiencia se puede decir que fue positiva. Los alumnos valoraron el trabajo realizado sobre todo el apoyo que recibieron de todos los compañeros, es decir, que les parece muy interesante el trabajo grupal para trabajar en resolución de problemas.

Por otra parte para hablar de los aprendizajes alcanzados, se dejan algunas de las expresiones de los estudiantes: “comprendí mejor los problemas”, “aprendimos algo nuevo como qué es metros cuadrados”, “aprendí a razonar mejor”, “aprendí la importancia de escuchar a mis compañeros”, “tuve la paciencia de no enojarme por no hacerlo bien”.

La docente investigadora, considera imprescindible que debe conocerse muy bien el grupo para organizar las actividades. Se deja la manifestación de preocupación previa por la disciplina y el control de los alumnos (“que no se peleen”, “que todos trabajen”), es decir la importancia de lograr la disciplina para poder dar inicio a la actividad. Es importante que los grupos sean heterogéneos para favorecer las interacciones en torno al conocimiento. Se reconoce que el problema del embaldosado del salón, resulta interesante, pues los niños no saben algunos conceptos e intentan resolverlo empleando sus propias estrategias.

La docente investigadora, expresa que es muy gratificante participar en la experiencia y que la elaboración de protocolos le permite analizar, desde otra perspectiva, el proceso de aprendizaje de sus alumnos. Piensa que los alumnos toman la resolución de estas situaciones como un desafío y no “como un problema de la escuela” o un problema impuesto, sino que se aplica a una situación real. La docente considera que es importante para los niños estar acompañados al realizar este tipo de tareas para poder aplicar entre todos, mejores estrategias para lograr dar con la respuesta. Solo no se logra lo mismo.

Con respecto al impacto institucional, se logra constatar que la entrada al aula genera expectativas y crea un clima positivo, empiezan a ver las matemáticas como algo agradable para trabajar. También se percibe la atención de los niños que poco participan en la actividad. Algunos niños manifiestan su interés para ampliar el alcance de la propuesta en el próximo año.

FIN DE LA ACTIVIDAD.

ANÁLISIS DE LOS TALLERES DESARROLLADOS POR LOS NIÑOS

En los talleres desarrollados por los niños y en el proceso de aplicación de la unidad didáctica, se muestra que la estrategia va centrada en la localización de la figura, donde el niño confirma el concepto de triángulo, comprueba las partes, los ángulos y se plantean ejercicios a partir de allí, para que el niño evidencie situaciones donde puede inferir el número y la forma de las figuras que observa; realizando identificación de la cantidad de lados, la cantidad de ángulos, para luego identificarlos por sus nombres, y plasmar las respuesta en un cuadro. A partir de allí empiezan a realizar ejercicios de suma de ángulos y de construcción de triángulos, haciendo recortes de sus partes y uniéndolos por sus ángulos, es decir da comienzo al trabajo de resolución de problemas con triángulos.

Seguidamente se les invita a hacer ciertos razonamientos para que logren trabajar con base en los planteamientos y resolver los problemas propuestos. Este tipo de razonamiento es un proceso metacognitivo, donde el estudiante comprende el problema y cree acerca de los juicios en la asignación de recursos cognitivos, referidos a las operaciones que planea para resolver el problema. Otras situaciones que hacen parte de la estrategia tienen que ver con las aproximaciones ideadas por el estudiante para lograr la meta, que se relacionan con la aplicación de identificar el triángulo escondido entre otras figuras. (Ver Anexo 3)

Como se puede apreciar en el taller desarrollado por los estudiantes, allí se puede verificar como los estudiantes fueron construyendo los conceptos de triángulo y resolviendo problemas con mayor facilidad. Todo esto lo han logrado desde su interacción con situaciones que ameriten siempre el uso del triángulo. Por esta razón al iniciar el proceso, se partió de cuestionamientos como ¿Cuáles son esas situaciones pertinentes, en su contexto escolar y propias del concepto de triangulo aplicado a la resolución de problemas?

Para resolver este cuestionamiento se enmarcó el trabajo hacia la formación de ser competentes en matemáticas, utilizando estrategias metacognitivas en el estudio del tema específico, lo cual permitió que se controlaran la propia comprensión, que se detectaran sus errores, tanto de interpretación como de resolución, y por tanto se logró que se controlaran los saberes previos y se regulara el aprendizaje, permitiendo que lo aplicaran en el desarrollo de las actividades propuestas.

Como se observa, los estudiantes, comienzan retomando el concepto del triángulo y lo aplican como lo utilizan en situaciones cotidianas. El primer paso es que identifican en situaciones cotidianas la presencia y aplicación la figura del triángulo en la resolución de problemas, donde el eje principal es el triángulo.

Se evocan los planteamientos de Flavell (1976), quien afirma que la metacognición hace referencia al conocimiento que el sujeto tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos y que también se refiere 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. Precisamente esta es la parte aplicativa que se dio en el desarrollo de los talleres y que se muestran aquí como evidencia de este trabajo.

Entre las estrategias del proceso desarrollado en el proceso metacognitivo, se tuvieron en cuenta; la planificación, la revisión y la regulación. La planificación les permitió a los estudiantes, organizar y comprender más fácilmente el material de estudio; en la revisión requirieron de un estándar de comparación que guía el proceso para alcanzar la meta, es decir que tuvieron que acudir a sus conocimientos previos, y el dominio del tema, del concepto de triángulo aplicado a diversas situaciones. Se pudo vislumbrar como estas actúan sobre la atención y la velocidad del aprendizaje en los estudiantes y les permitieron tomar decisiones que en algunos momentos pudieron corregir a tiempo. Con la regulación pudieron revisar la comprensión y decidir qué instrumentos debían utilizar para pensar y aplicar en el ejercicio propuesto.

Con frecuencia el uso de algunas metodologías de enseñanza, pueden crear ideas erróneas de en los estudiantes y originarles conflictos cognitivos en el aprendizaje de temas específicos. Pero no siempre los estudiantes lo notan, por lo tanto intentan solucionar los problemas con inferencias propias que muchas veces nada tienen que ver con el proceso metacognitivo que deben desarrollar para entender y aplicar. Es necesario que los estudiantes desarrollen estrategias que los hagan conscientes de sus capacidades, del valor de las tareas y de la cómo y qué variables y procedimientos son los más adecuados para el desarrollo de las actividades propuestas.

Lo que se pudo verificar en el desarrollo de estas actividades prácticas, es la manera como pudieron hacer los análisis de las estrategias que demostraron sus avances en el proceso metacognitivo. Estas estrategias permitieron formar a los alumnos en el control de sus concepciones epistemológicas, en el de la propia comprensión del ejercicio propuesto, formulando preguntas, resolviendo problemas, regulando y evaluando su propio aprendizaje, pues además de desarrollar los talleres, hicieron la revisión y evaluación por el sistema de coevaluación.

Con la aplicación de la secuencia didáctica, se logró explorar las estrategias metacognitivas que acompañan la construcción del conocimiento, el desarrollo de estrategias cognitivas, la integración de saberes que los estudiantes estuvieron utilizando en todos los niveles de la secuencia didáctica.

Durante el proceso de aplicación de la unidad didáctica se plantearon problemas que permitieron que el alumno tuviera una idea más acertada de su actuación cognitiva en el área, es decir que descubriera por sus propios medios, para alejarlos de la monótona y aburrida manera repetitiva de trabajo y acercarlos a la forma reflexiva de trabajo que se necesita para resolver lo que se les plantea, y se les dio la oportunidad de discutir con sus compañeros los métodos aplicados a las soluciones encontradas y sobre todo comentarlos para luego analizar en grupo y exponer sus comentarios a sus compañeros.

A partir de allí, se pudo comprobar que cuando el estudiante se enfrenta a resolver la secuencia de problemas de acuerdo al grado de dificultad, se observa que utiliza la misma estrategia que fue adquiriendo gracias al aprendizaje en el desarrollo de la secuencia didáctica, lo cual indica que existe una reafirmación de su conocimiento y una consolidación del nivel de precisión de la estrategia manejada. Aunque se puede pensar que este proceso de replicar la estrategia podría llevar al estudiante a elaborar patrones mentales que le permiten hacer generalizaciones en la solución de otros problemas, se logró trabajar desde sus inferencias para que supiera que existen diversas formas de trabajo y que no se e deben encasillar en un solo modelo o patrón, para que desarrolle la libertad de aprendizaje, mediante procesos donde sea él quien los descubre.

Un aspecto a resaltar en el proceso realizado, es lo referente a la comprensión de conceptos, se pudo establecer que el nivel de aprendizaje obtenido por los estudiantes, cuando interactuaron con el ambiente natural, donde se les indicó que descubrieran el triángulo en el entorno escolar, se les facilitó en mayor medida, pues se les ofreció apoyo y acompañamiento y les permitió el trabajar libremente, lo cual les agradó, demostrando facilidad para la comprensión y aplicación del concepto. La intervención de la docente, a través del acompañamiento, centró la atención del estudiante en la formación de los conceptos que tiene relación con el triángulo, que al ser utilizados en la solución de los problemas más complejos, le permitió actuar con más eficiencia. La conclusión que surge de este análisis es que con la ayuda de la docente, con la inclusión de un apoyo en ambientes naturales en el proceso de aprendizaje, se equilibra el tiempo que utilizan los estudiantes cuando resuelven problemas que van aumentando el nivel de complejidad. (Ver Anexo 3).

7.2 ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS. MOMENTO 3

El Programa para el fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo, PER del Ministerio de Educación Nacional, es una iniciativa desde el gobierno central para lograr un mejoramiento en las áreas como matemáticas y lenguaje que ayuden a disminuir las brechas de inequidades entre todos los sectores de la sociedad. Para lograrlo, se cuenta con el Plan Sectorial 2010-2014 “Educación de Calidad, el Camino para la Prosperidad”, que centra su política en el mejoramiento de la calidad educativa en el país.

La puesta en marcha de esta política educativa ha implicado el desarrollo de diversas estrategias que promuevan el desarrollo de competencias en los estudiantes, la transformación de las prácticas de los docentes y el fortalecimiento de la capacidad de las Secretarías de Educación y de los establecimientos educativos para incorporar dichas estrategias y programas y mejorar la calidad educativa. Dentro del conjunto de estrategias implementadas, se cuenta con el Programa de Fortalecimiento de la Cobertura con Calidad para el Sector Educativo Rural (PER Fase I y II), que busca mitigar los problemas que afectan la calidad y cobertura educativa.

Las secuencias didácticas son un ejercicio y un posible modelo que se propone al docente interesado en explorar nuevas formas de enseñar las matemáticas. En este proyecto se aplicó dicha estrategia recomendada por el gobierno nacional a través del MEN y se presentan los resultados de un trabajo que inició con la aplicación de una prueba diagnóstica inicial, donde se mostró el regular estado en que se encontraban los niños en cuanto a pensamiento matemático, pensamiento espacial y geométrico, manejo de medidas, y en cuanto a las habilidades metacognitivas como (Observación - Descripción – Comparación – Relación – Ordenamiento – Análisis – Síntesis), hemos de saber que las secuencias didácticas del área de matemáticas, que con una temática seleccionada apropiada, tienen el propósito de ayudar al docente en la planeación y ejecución de varias sesiones de clase, y están desarrolladas desde la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación. Se trata entonces de un material que facilita al docente que trabaja reflexiva y críticamente, enriquecer sus conocimientos didácticos del contenido matemático, y al estudiante encontrar el sentido y el significado de lo que está aprendiendo, un propósito que involucra tanto los contenidos a enseñar como la didáctica para hacerlo.

En el desarrollo de las actividades en la presente investigación, las cuales se trabajaron mediante secuencia didáctica.

En el caso de la presente secuencia, la cual se trabajó de manera lúdica enfocada hacia el despertar de destrezas en la resolución de Problemas Relacionados con el Concepto de Triángulo a través de la enseñanza de estrategias Metacognitivas, se desarrolló de acuerdo a cuestionamientos que muestran de manera específica la formación de los estudiantes en cuanto a pensamiento matemático y pensamiento geométrico y espacial, al igual que el desarrollo de estrategias metacognitivas.

Lo primero a que se hace referencia es que cuando para despertar las habilidades metacognitivas en los estudiantes, no bastan los solos conceptos, sino que además se deben utilizar materiales manipulables. En este caso se utilizó el Geoplano como herramienta manipulativa que de manera lúdica ayuda en el aprendizaje de los temas propuestos, para que los estudiantes realizaran los trazos, construyendo las figuras geométricas (El triángulo) y comprendieran que su construcción obedece a una posición en el espacio, demarcada por p untos y definida por líneas, pero además pudieron experimentar de manera significativa acerca de que además las figuras geométricas se encuentran en casi todos los elementos de uso cotidiano, tanto en la casa, en el barrio, en la escuela y en todas las ciudades. Lo pudieron comprender de manera fácil y sencilla con ejercicios propuestos y desarrollados por ellos, pudiendo comprobar, autoevaluarse y coevaluarse, mediante ejercicios, observaciones, dibujos, representaciones entre otros. Así mismo se les narraba un problema, el cual deberían darle solución en el cuaderno y luego la figura resultante (triángulo) se construyó en el Geoplano. De esta manera quedaba más clara la interpretación y la aplicación del concepto y la resolución de problemas se hacía con mayor facilidad y rapidez, pero sobre todo la explicación se logró demostrando que quedaba entendido el tema.

Es importante manifestar que, a través de sus trabajos realizados, graficados, representados y explicados ante sus compañeros, ellos lograron demostrar que pudieron comprender que, por ejemplo, en la resolución de problemas, no es suficiente aprenderse una serie de datos, también se requiere tener unos conocimientos previos, saber realizar los razonamientos, manejar y comprender algunos conceptos abstractos que solo se adquieren con la experiencia, no en los textos. Aquí se pudo comprobar la definición de que si al niño se le inicia en las matemática a través del uso de materiales que ellos puedan manipular, pero que los acerque al conocimiento matemático, geométrico y espacial, podrán aprender de manera directa y fácil, pero todo se hizo más fácil con la secuencia didáctica.

En este caso, se utilizaron elementos como el Geoplano, en el cual se trabajaron los temas de geometría específicamente la construcción de figuras geométricas, donde realizaron figuras que observaron en su casa, en el colegio, en su entorno. Pudieron comprobar que en el entorno

social, donde nos encontremos siempre habrá elementos matemáticos y geométricos presentes, esto se hizo mediante observación a diferentes objetos como casas, el parque, el tablero, la mesa, un vehículo, una ventana, una puerta, entre otros objetos, en la institución ubicaron varios lugares donde localizaron triángulos.

Para un mejor logro respecto del propósito de la secuencia, se tuvieron en cuenta el desarrollo tanto de las competencias en el área de matemáticas como de las competencias comunicativas, pues si el niño comprende un tema, pero tiene dificultades de comunicación, no se estaría logrando el propósito de la secuencia. Además hay que dejar claro que a medida que se va avanzando en la secuencia, el tratamiento del saber que se va complejizando en su avance, por tanto se deben ir acompañando de los momentos de evaluación y compararlos con los desempeños esperados para la secuencia

Durante el proceso de desarrollo de la secuencia, lo que se pretendió fue que descubrieran que las figuras geométricas como el triángulo, no son un concepto abstracto de un dibujo, sino la representación real de una imagen que se forma por la unión de líneas, puntos y vértices, con los cuales se da forma a una figura que se utiliza generalmente en diseño, arquitectura y construcción, pero que se encuentran en muchos elementos de la cotidianidad. Este momento se trabajó para que ellos realizaran la construcción de una ventana, de una puerta y de una casa en dibujos, en el Geoplano y en carteles.

Lo anterior, permite pensar que para el aprendizaje de la geometría, se han tenido en cuenta conceptos importantes previos o presaberes como: qué es un punto. Qué es una línea recta, para luego aprender el concepto de ángulos y vértices y así llegar al concepto de triángulo. Una vez se dominen estos conceptos previos, se propuso que elaboraran figuras geométricas o que lograran identificarlas en el entorno, ya no les resultó dispendioso ni difícil. Así se hizo y por esto lograron construir diversos objetos en el Geoplano y comprobar que esa imagen corresponde a la representación de objetos reales que usamos u observamos a diario en todas partes, luego hicieron la representación en diversos dibujos y composiciones de paisajes.

También se trabajó sobre ¿Qué tipo de procedimiento se pretende que utilicen?. Al momento de trabajar las habilidades metacognitivas. Hay que recordar que: "...la metacognición se refiere al conocimiento, concientización, control y naturaleza de los procesos de aprendizaje...". (Novak; 1998; p 16) Por tanto cualquier herramienta didáctica que se utilice, sea material, visual, estrategia pedagógica. Por ejemplo el Geoplano es una plancha de madera u otro material resistente en la que se disponen en forma de cuadrícula una serie de clavos o puntillas que sobresalen entre uno y dos centímetros de la superficie. Sobre esta base se trabajó con gomas elásticas de colores para construir distintas figuras geométricas. Permitió a los niños visualizar

cómo se construyen las distintas formas a partir de los puntos, las líneas y los cruces entre estos, para formar figuras geométricas como el triángulo, además lograron asociar las figuras al movimiento, desarrollar su pensamiento espacial y la destreza motriz, así como sus habilidades metacognitivas, entre otros aspectos.

Las actividades comenzaron con la construcción del Geoplano, de tal manera que allí, pudieron realizar sus trabajos, construyendo sus figuras y aplicando sus habilidades metacognitivas, desarrollando diversos ejercicios, aplicando lo observado, y los conocimientos previos, haciendo énfasis en el triángulo.

Son muy importantes los cambios demostrados por los estudiantes en la resolución de problemas a partir del desarrollo de las habilidades metacognitivas. Que según lo exponen Yimer y Ellerton (2006), es un proceso en el cual estudiante muestra que luego de un trabajo en solución de problemas se mejora el desarrollo de habilidades metacognitivas, medidas a partir de diferentes instrumentos, la mayoría de carácter abierto. Siguiendo sus patrones de trabajo los estudiantes lograron el mejoramiento de habilidades metacognitivas resolviendo problemas así: (p; 133)

La primera parte del trabajo es la comprensión. Allí se logró hacer la confrontación inicial con el problema en el que se le dio sentido, es decir, se lee y se analiza y se comprende, en esta etapa se hizo el análisis de la información relevante y los estudiantes pudieron reflexionar sobre el problema como tal, pero ya sin ningún esquema memorístico, sino de forma natural y sobre lo que ellos consideraban era correcto, hasta comprenderlo

Recuérdese que al caracterizar los cambios que se dan en la resolución de problemas con triángulos en los que se relaciona imbricadamente la enseñanza de estrategias metacognitivas, se puede decir que el estudiante abandona para siempre el aprendizaje memorístico y enfatiza sus estudios hacia la profundización la demostración, orientando su saber guiándolo hacia la búsqueda de la comprensión del tema que está abordando. En estos casos resulta evidente que ellos toman conciencia de lo importante que resulta tratar de lograr lo que hoy se ha dado en llamar aprendizaje significativo. (Ausubel, 1968)

En la segunda parte. En lo que se llamó transformación y formulación del problema. Lo que se hizo allí fue lograr una transformación de los datos iniciales para idear un plan para buscar cómo hacer para su resolución. En esta etapa los estudiantes dieron inicio al proceso de exploración mediante análisis de casos, hicieron conjeturas y vieron las diversas maneras que se presentan para resolverlo, allí vieron cual era la viabilidad de seguir esa u otra ruta, fue cuando idearon la manera de elaborar diferentes estrategias y reflexionaron sobre la pertinencia de cada

acción y su viabilidad de dar continuidad o iniciar otra ruta. Pero lo que quedó demostrado allí es el desarrollo de sus habilidades metacognitivas para hacer todo este tipo de sugerencias, desvirtuarlas, proponer otra y así hasta llegar a la que les llevó a resolver el problema.

Lo anterior se corrobora en el aprendizaje significativo de Ausubel (1968) dado que el autor en su postulado dice que para que éste ocurra, el alumno debe ser consciente de que él debe relacionar las nuevas ideas o informaciones que quiere aprender, a los aspectos relevantes y pertinentes de su estructura cognoscitiva. Esto debe realizarse en forma no arbitraria, no al pie de la letra sino sustancialmente. (p; 226)

En la tercera parte, que fue la implementación, es donde dieron comienzo a la ejecución del plan de trabajo que habían propuesto como el correcto o el ideal, en esta parte la docente investigadora, monitorea constantemente para verificar la manera en que ejecutaban la estrategia o ruta propuesta, de esta manera se logra identificar si la información se organizó de manera correcta o se identificaron pasos en que estaban fallando. Es decir, que se pone en juego el proceso mental organizado para ejecutar el plan propuesto, para corroborarlo, es conveniente citar a Orton (1996), quien afirma a cerca de la resolución de problemas que esta “se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”. (p; 86).

Por esta razón es que se afirma que la resolución de problemas se concibe como creadora de un proceso mental, es allí donde se ponen en juego las habilidades, las competencias, los conocimientos tanto declarativos, procedimentales como actitudinales. Porque es allí donde el estudiante deja entrever sus conocimientos previos para aplicarlos al aprendizaje significativo y demostrar sus habilidades metacognitivas.

En la cuarta parte, se manejó el concepto evaluativo, allí se realizaron los juicios de aprobación sobre lo adecuado de los planes, como siguieron estas acciones y que certeza había con las soluciones dadas al problema. En esta parte se trata de analizar el nivel de coherencia que muestran los estudiantes entre los resultados alcanzados y las condiciones establecidas que los llevaron a tomar esa decisión sobre si la solución es la correcta o no.

Lo anterior se puede corroborar con la obtención del resultado satisfactorio y que verdaderamente muestre una solución acertada. Por lo tanto, se puede citar lo que menciona Flavell (1976) al término de metacognición. Según el autor, este término se refiere al conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionando con ellos...La metacognición se refiere, entre otras cosas a la supervisión

activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetivos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de una meta u objetivo concreto, aquí los supuestos desaparecen para dar paso las respuestas concretas. (p; 97)

En la cuarta parte es donde se logra que los estudiantes internalicen o logren la aprehensión. Allí en esta fase se socializaron las respuestas, se hace reflexionar al estudiante para pueda explicar sobre el proceso que siguió para encontrar esa solución, allí se evalúa y se analiza la confianza que tenga el estudiante en cuanto al manejo del proceso seguido y el grado de satisfacción con los resultados que está exponiendo. Se les pregunta sobre si el proceso aplicado y seguir por ellos, puede adaptarse para ser usado en otras situaciones problémicas y cuáles fueron los aspectos que ellos consideraron críticos en la resolución el problema.

Es aquí donde se entiende el pensamiento Freudenthal (1996), quien manifiesta que es a través de resolución de problemas matemáticos, que los estudiantes adquieren modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. (p; 187) Incluso en la vida cotidiana es importante ser un buen solucionador de problemas, por esta razón el aprendizaje de la resolución de problemas no solo tiene aplicación en tareas académicas, sino que ayuda en la vida cotidiana en varios campos. Por esta razón es muy importante que el enfoque de la enseñanza de la problematización de los contextos se haga con asuntos reales y vivenciales para que los contenidos no queden relegados a un segundo plano, sino todo que sirven para la construcción de los aprendizajes significativos. De ahí la importancia de crear ambientes de aprendizaje, donde los problemas sean planteados y abordados desde una matemática concreta, es decir de casos que los estudiantes puedan ver, palpar, de manera real, para luego pasar a una matematización en abstracto. Porque hasta hora se venía haciendo lo contrario, primero se hablaba de lo abstracto y muchas veces aquí se quedaba el proceso, pocas veces se trabaja lo real y concreto, dejando a los estudiantes en un limbo matemático.

Una vez, cada estudiante construyó su Geoplano, se les dieron las instrucciones para cada tipo de problema a resolver y la manera cómo debía construir las figuras.

La segunda actividad fue Figuras Geométricas y sus Componentes elementales. En este ejercicio los niños construyeron diversas figuras y se aprovechó para orientarles la manera de hacerlo y que analizaran sobre cuales eran esos componentes elementales que se requieren para elaborar una figura: el punto, las líneas y los vértices y ángulos que se forman en cada figura, haciendo énfasis en el triángulo.

El segundo ejercicio fue la elaboración de los polígonos, cada estudiante con su Geoplano, y en forma individual los elaboró y luego en grupos los evaluaron para verificar que todos los hubieran hecho bien, allí también se hizo énfasis en identificar y señalar el triángulo.

El tercer ejercicio fue la construcción del triángulo, luego la clasificación y en donde además de la construcción de figuras, desarrollaron otras actividades tendiente a reforzar los conocimientos del manejo de la fórmula para la resolución de problemas, y la comprensión de cada clase de triángulos. Estos ejercicios los realizaron en cada actividad y luego fueron consignados en el cuaderno.

Se hace claridad que las estrategias didácticas implementadas en el aula deberán estar dirigidas a potenciar el aprendizaje autónomo. El estudiante no puede ser tomado de la mano para hacer todo, debe ser capaz de tomar la decisión y crear su propio modelo de resolución de problemas. Es decir, el aprender a aprender, entre algunas de estas estrategias, utilizadas para orientar a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, que les ayudará desarrollar habilidades metacognitivas que no solamente sirven en la escuela sino que ayudará en su vida diaria.

El ejercicio siguiente fue el de transformación de figuras geométricas, el cual consistió hacer un diseño, para luego elaborar la figura, posteriormente con otras líneas darle transformación en un objeto conocido del entorno. Así, los niños pudieron comprobar nuevamente cómo la matemática, especialmente las figuras geométricas se encuentran en casi todos los elementos de la vida cotidiana. Cabe aquí conocer la opinión de Winograd y Hare (1998; citado por Monereo, 2002), quien manifiesta que la metacognición tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes indicadores sobre cómo utilizar correctamente el modelo de resolución de un problema, adoptado por el docente, o cualquier otro procedimiento, ya sea creado por él u orientado por un maestro.

El siguiente ejercicio fue el de rotación y traslación de figuras. En este trabajo, los estudiantes elaboraron las figuras propuestas por la maestra, luego elaboraron la traslación y la rotación en el mismo Geoplano, elaborándolas en un extremo y explicando la actividad de manera clara y luego elaboraron otras figuras que ellos consideraron que les podían aplicar el mismo procedimiento de elaboración para hacer la rotación y la traslación. Posteriormente estas mismas figuras fueron elaboradas en el cuaderno, demostrando que las estrategias metacognitivas, entre ellas, la manipulación de materiales fue clave para que comprendieran los temas de manera más rápida y con mayor claridad.

Queda claro entonces, según Mateos (2001) que trabajar las estrategias metacognitivas, es el más adecuado dato que su proceso instruccional permite que los estudiantes adquieran más y mejores estrategias, encaminándose a la “explicitación” de los procesos, más que poner el énfasis en los resultados y de esta manera van logrando adquirir mejor comportamiento como experto solucionador de problemas en cualquier área del conocimiento. Es aquí donde el estudiante manifiesta en forma abierta el proceso de pensamiento requerido para aplicar la estrategia adecuada. Recuerdes que cuando el maestro resuelve un problema, desarrolla los pasos y en este instante el estudiante solo ve sus resultados y poco entiende que pasó, como pareció dicho resultado. En el caso de la aplicación de la metacognición, el estudiante, resuelve paso a paso, demostrando sus estrategias de trabajo, tiene la capacidad de verbalizar las operaciones mentales que va considerando en cada uno de los pasos, dando cuenta a su vez de las decisiones que va tomando en el proceso. (p; 73)

Posteriormente como otra actividad se desarrolló la fotografía geométrica, con la cual se logró que ubicaran en diversas fotografías la presencia de figuras geométricas, como fotos de señales de tránsito, casas, vehículos, entre otras.

7.3 TEST DE SALIDA

La presente actividad de intervención, permite abordar los conceptos que se dese enseñar, es decir, las habilidades de los estudiantes en cuanto temas como: pensamiento matemático, pensamiento espacial y geométrico, manejo de medidas y habilidades metacognitivas tales observación, descripción, comparación, relación, ordenamiento, análisis y capacidad de síntesis, que contribuyen a un mejor manejo de la resolución de problemas.

TABLA 3 Test de Evaluación Final

ASPECTOS A EVALUAR		PORCENTAJES				
		MB	B	R	M	I
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Utiliza los códigos y conocimientos matemáticos para apreciar, interpretar y producir informaciones sobre hechos o fenómenos conocidos, susceptibles de ser matematizados	27.03	43.24	24.32	5.41	0
	Identifica, analiza y resuelve situaciones y problemas de su medio, para cuyo tratamiento se requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, la utilización de fórmulas sencillas y la realización de los algoritmos correspondientes	29.73	45.95	21.62	2.70	0
	- Identifica formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en dicho entorno	24.32	51.35	16.22	8.11	0
	Utiliza técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma	32.43	54.05	13.51	0.00	0
	Identifica en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas	35.14	48.65	10.81	5.41	0
ESPACIAL y GEOMÉTRICO	Representa objetos tridimensionales en diferentes posiciones y desde distintos puntos de vista, es decir, maneja la perspectiva.	32.43	48.64	18.92	0	0
	Descompone sólidos haciendo cortes rectos o transversales y analizo el resultado.	35.14	48.64	13.51	2.70	0
	Clasifica polígonos según sus propiedades (número de lados, numero de ángulos, longitud de lados...).	27.03	54.05	10.81	8.11	0
	Utiliza gráficas para resolver y formular problemas que involucren congruencia y semejanza de figuras	35.14	59.46	5.41	0	0
	Localiza puntos y figuras en un plano cartesiano y utilizo esto para ubicar lugares geométricos	32.43	51.35	13.51	2.70	0
MANEJO DE MEDIDAS	Construyo figuras planas y solidas con medidas establecidas y me ayudo con diferentes técnicas, herramientas o lo que tenga a la mano	43.24	21.62	56.76	21.62	0
	Diseño maquetas y mapas a escala.	43.24	16.22	48.65	35.14	0
	Calculo áreas y volúmenes por medio de la composición y descomposición de figuras planas y sólidos	51.35	21.62	54.05	24.32	0
	Se las arregla para encontrar resultados sin hacer cálculos exactos	54.05	16.22	51.35	32.43	0

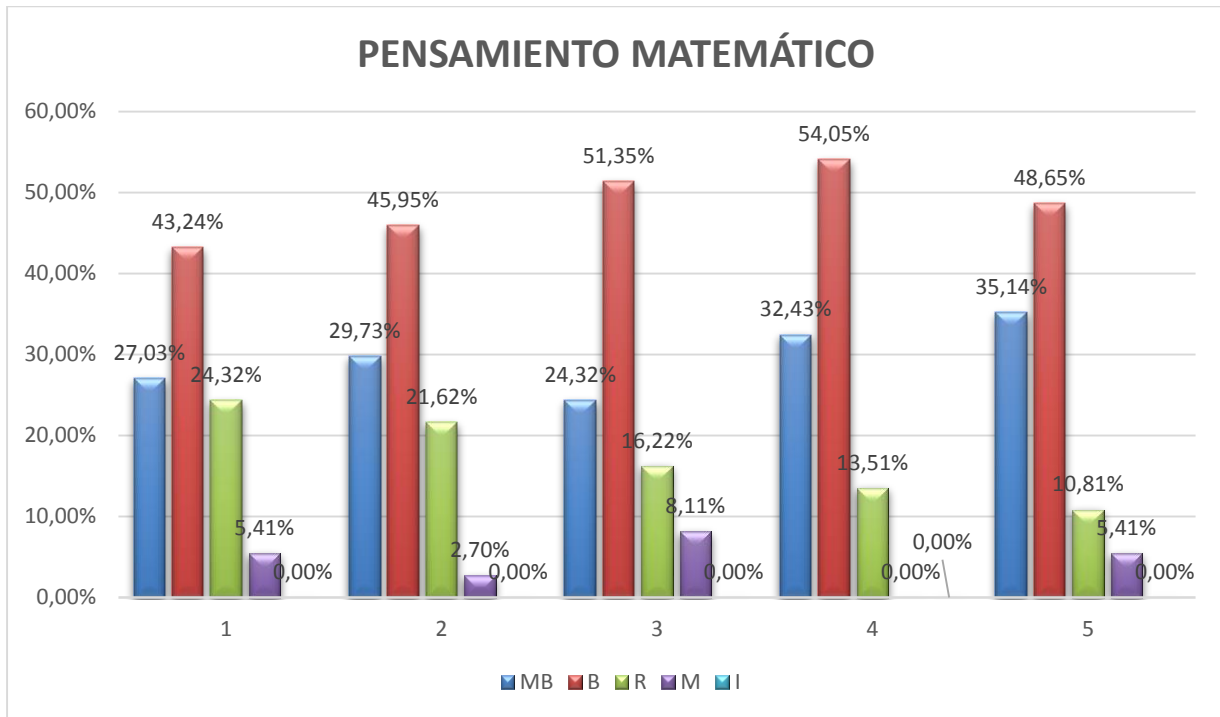
HABILIDADES METACOGNITIVAS						
Observación	Puede diseñar y estudiar los pasos ordenadamente que se deben seguir en un procedimiento determinado	51.35	43.24	5.41	0	
Descripción	Es capaz de integrar las características observadas y explicarlas detalladamente	54.05	29.73	13.51	2.70	
Comparación	Establece relaciones de semejanza y discrepancia entre dos objetos, situaciones, personas, sucesos, entre otros.	48.45	37.84	5.41	8.11	
Relación	Expresa con facilidad la conexión correspondiente existente entre dos o más cosas.	43.24	54.05	2.70	0	
Ordenamiento	Es capaz de disponer sistemáticamente los datos de un procedimiento	51.35	43.24	5.41	0	
Análisis	Puede destacar los elementos básicos de una unidad de información	45.95	51.35	2.70	0	
Síntesis	Reorganiza pasos erróneos, logrando objetivos, con el fin de recomponer e integrar	45.95	43.24	8.11	2.70	

MB= Muy Bien. - B= Bien. - R= Regular - M= Mal - I= Insuficiente

Fuente: elaboración propia

Después de desarrollado el proyecto e implementado las actividades, utilizando las habilidades metacognitivas, en la Resolución de problemas con triángulos, como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico, se aplicó el test de evaluación final y se obtuvieron los siguientes resultados:

GRÁFICO 5 Pensamiento Matemático

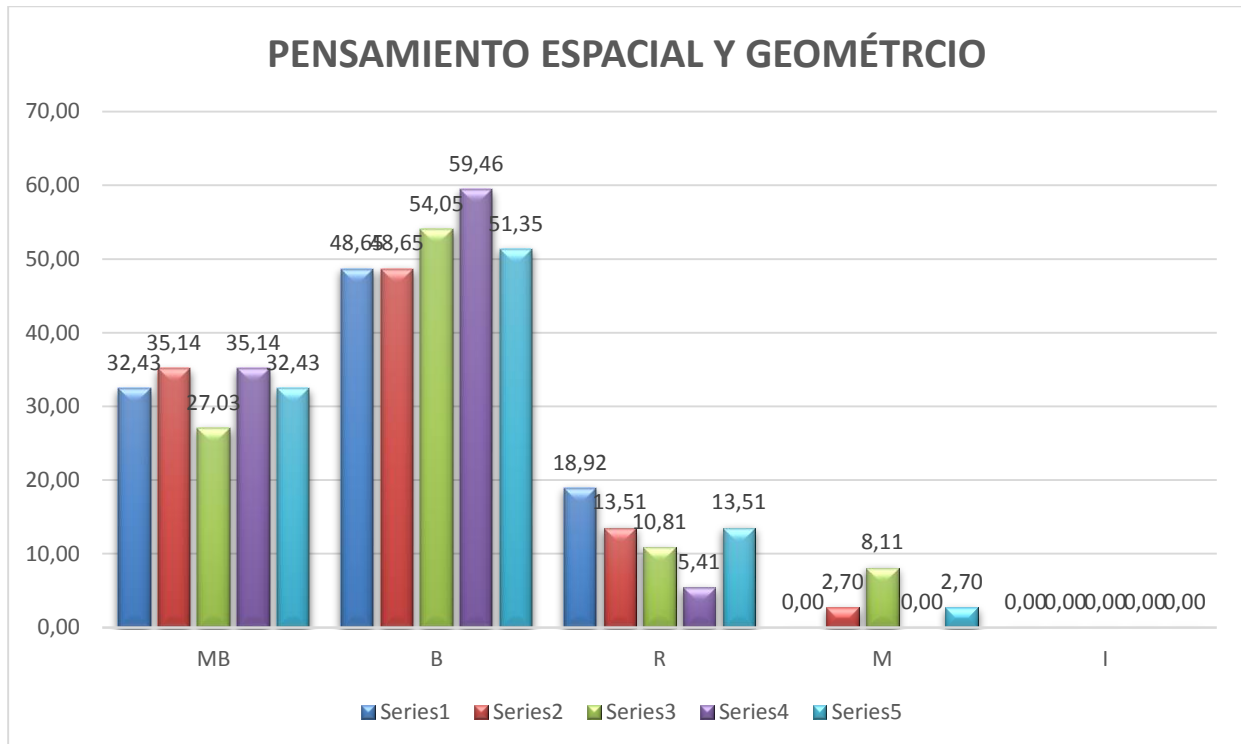


Fuente: elaboración propia

La evaluación en cuanto al mejoramiento del pensamiento matemático, es evidente, se observa en el gráfico que ya se pueden apreciar porcentajes entre el 24% y el 35% de estudiantes calificados como muy buenos, también se observan que los estudiantes calificados como buenos están entre el 43.24% y el 54%, además los calificados como regulares están entre el 10.8% y el 24.3%, es decir que disminuyeron ostensiblemente, también quienes habían sido calificados como bajos, disminuyeron y los porcentajes están entre el 2.7% y el 8.11%.

En el segundo factor pensamiento espacial y geométrico, los resultados fueron:

GRÁFICO 6 Pensamiento Espacial y Geométrico

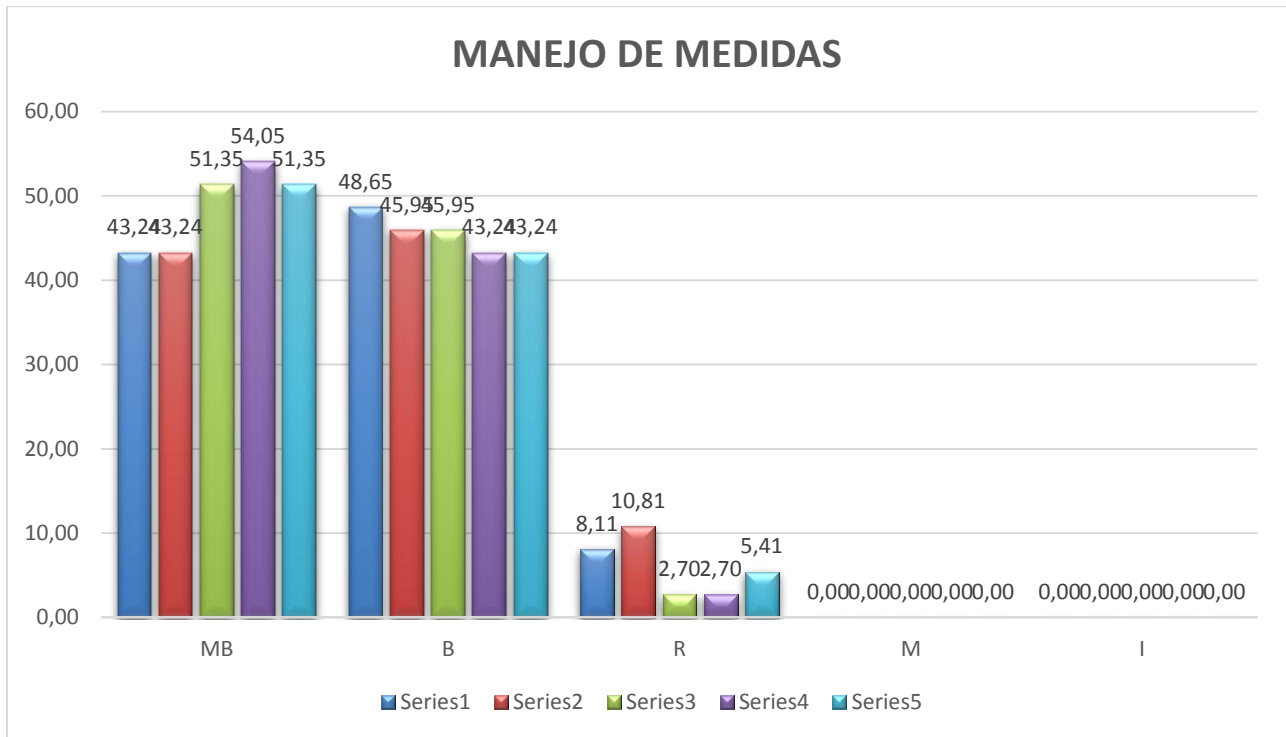


Fuente: elaboración propia

Como se observan en el gráfico 6, ahora existen porcentajes de estudiantes calificados como muy buenos, entre el 27.03% y el 35.14%, el porcentaje de estudiantes calificados como buenos aumentó y ahora hay entre el 48.65% y el 59.46%, así mismo el porcentaje de regulares disminuyó entre el 5.41% y el 18.92%, al igual que los calificados como bajo cayó entre el 2.75% y el 8.11%. Es notorio el progreso en este factor.

En cuanto al factor evaluado de manejo de medidas, los resultados fueron:

GRÁFICO 7 Manejo de Medidas

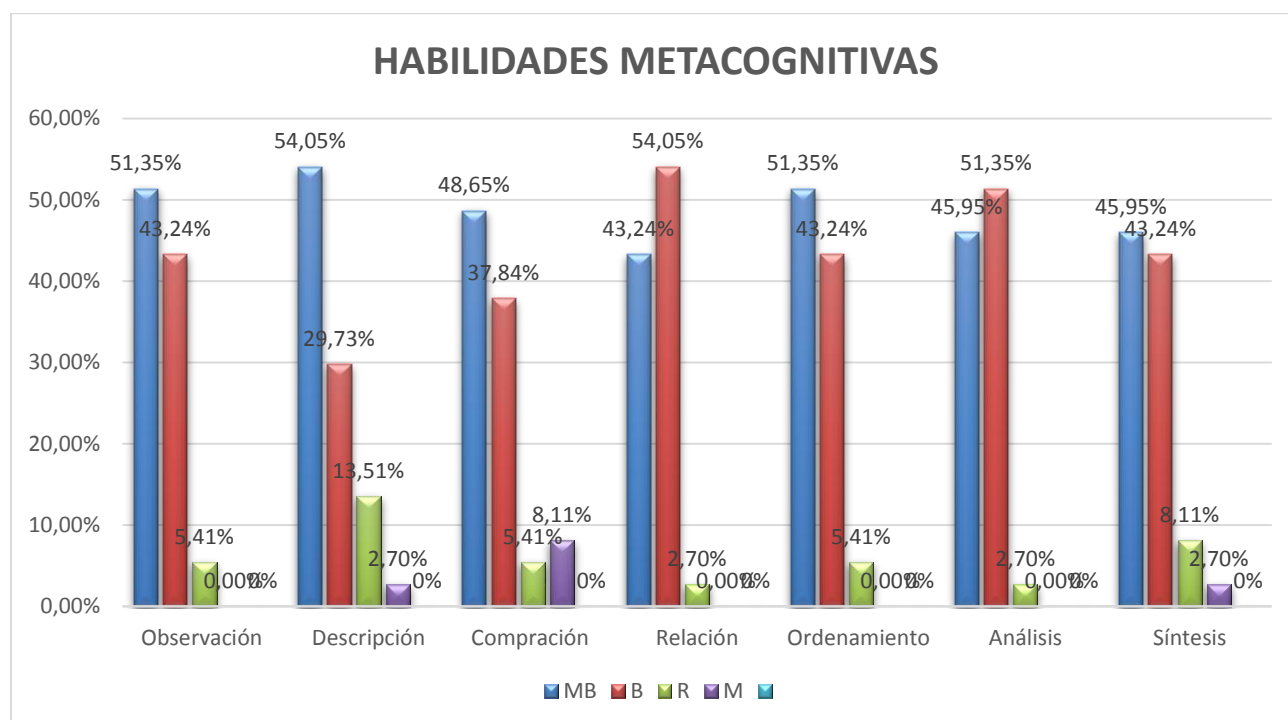


Fuente: elaboración propia

Se observa el aumento notorio de estudiantes calificados como muy buenos, que no había la inicio del proceso, en esta evaluación final, se observan que los porcentajes están entre el 43.24% y el 54.05%, de la misma manera aumentaron los estudiantes calificados como muy buenos entre el 43.24% y el 48.65%, así mismo los calificados como regulares disminuyeron están entre el 2.7% y el 10.81%, no hay estudiantes calificados como bajo ni insuficientes.

El cuarto factor evaluado son las habilidades metacognitivas, los resultados fueron:

GRÁFICO 8 Habilidades Metacognitivas



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la gráfica 8, aparecen estudiantes calificados como muy buenos entre el 43.24% y el 54.05%, que no hubo en la prueba inicial; lo mismo los estudiantes calificados como buenos, se observan porcentajes entre 29.73% y el 51.35% que tampoco había en la prueba inicial. Los estudiantes calificado como regulares, disminuyeron a porcentajes entre el 2.7% y el 13.51%, no existen estudiantes calificados como insuficientes.

El hacer un análisis y una revisión de la información obtenida en el test posterior, o final, y comparándolo con la teoría, se puede decir que el comportamiento, durante la intervención en el aula a través de la secuencia didáctica, mostró gran mejoría en todos los aspectos. Lo anterior se compara con la teoría y se puede decir que:

Cuando se caracterizan los cambios que se dan en la resolución de problemas con triángulos en los que se relaciona la enseñanza de estrategias metacognitivas, se logra evidenciar que el estudiante se deshace del modelo tradicional de memorizar y orienta su estudio en la dirección que le permite realizar un trabajo más profundo, donde logra demostraciones, siempre pesando en que debe comprender el tema que está trabajando, para poder reconocer que verdaderamente lo ha aprendido. En estos casos resulta evidente que ellos toman conciencia de lo importante que resulta tratar de lograr lo que hoy se ha dado en llamar aprendizaje significativo. (Ausubel, 1968)

Evocando precisamente el aprendizaje significativo de Ausubel (1968), cuando afirma en sus investigaciones que para que haya un verdadero aprendizaje, el alumno debe tener conciencia, donde sea él quien deba relacionar las nuevas ideas o informaciones que quiere aprender, a los aspectos relevantes y pertinentes de su estructura cognoscitiva. Pero insiste en que esta situación no sucede en forma no arbitraria, nunca podrá ser al pie de la letra, sino que esto sucederá en forma sustancial, significativa. (p; 226)

Aquí, se relaciona lo obtenido con lo que manifiesta Ortón (1996) respecto al proceso mental organizado, que permite ejecutar el plan propuesto. El autor reconoce que la resolución de problemas “se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”. (p; 86). Es aquí donde se evidencian lo que demostraron los niños y su calidad de intervención en el aula a través de la secuencia didáctica, pues en la resolución de problemas se demostró que lograron demostrar que esta crea de manera más real el proceso mental, por que demostraron mayores habilidades, quedaron en evidencia que las competencias, los conocimientos tanto declarativos, procedimentales como actitudinales, fueron muy superiores a los que mostraron en las respuesta del test inicial. Porque es allí ellos dejaron ver sus conocimientos previos cuando los aplicaron al aprendizaje significativo y demostraron sus habilidades metacognitivas.

Lo anterior queda evidenciado con los resultados corroborados, donde demostraron soluciones más acertadas que en el test inicial, donde hubo bastante fallas y errores evidentes. El concepto de Flavell (1976) respecto de la metacognición, comparado con el trabajo de los estudiantes durante la unidad didáctica, muestra que los niños mostraron mayor conocimiento sobre los procesos cognitivos desarrollados y requeridos al momento de desarrollar los trabajos. Demostraron como manejaron la supervisión activa y consecuente regulación y organización de los procesos al momento de desarrollar las actividades, dejando de lado el acto memorístico y dieron paso a respuestas concretas y bien organizadas. (p; 97)

También cabe mencionar a Freudhental (1996), por que los niños demostraron que mediante la resolución de problemas matemáticos, adquirieron modos de pensar más adecuados, mostraron mejores y mayores hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. (p; 187) Incluso muchas de las actividades serán de utilidad en la vida cotidiana, por esta razón comprenden que es muy importante ser un buen solucionador de problemas, ya que no solo tiene aplicación en tareas en la escuela, sino que además ayuda en la vida cotidiana en diverso ámbitos. Esta es la razón de peso para que la enseñanza de la problematización de los contextos, siempre se realice en

contextos reales, de manera significativa, vivencial y con asuntos que el niño conoce y tiene a su alrededor todos los días. Por esta razón se trabajaron estos conceptos desde ambientes de aprendizajes reales en la escuela, donde lo que se planteó, se realizó abordando matemática concreta, es decir de casos donde los estudiantes pudieron ver, palpar y comprobar y luego si lo plasmaron en sus cuadernos de manera abstracta.

Lo anterior demuestra, según Mateos (2001) que al trabajar las estrategias metacognitivas se logra más fácilmente que los procesos instruccionales de los estudiantes los adquieran con más y mejores estrategias, donde comprenden de manera más explícita los procesos, porque en su intervención en el aula a través de la secuencia didáctica, pusieron mucho más interés en los procesos que los resultados, lo que ayudó a que van demostrando mejor comportamiento para solucionar los problemas, no solo en matemáticas, sino en otras áreas, manifestando en forma abierta y con conocimiento los procesos que se requieren para ser aplicados como estrategia adecuada en la solución de los problemas. Aquí quedó evidenciado que los estudiantes al aplicar los procesos cognitivos, pudieron resolver paso a paso cada problema, demostrando sus estrategias de trabajo, además de su capacidad de verbalizar las operaciones mentales que iban considerando en cada uno de dichos pasos, dando cuenta a su vez de las decisiones que va tomando en el proceso. (p; 73)

Para concluir, cabe recordar las afirmaciones de Pifarré (1998), porque los niños demostraron que el uso de procesos metacognitivos en la resolución de problemas, les permitió aumentar progresivamente el nivel de comprensión de los enunciados que iban siendo más complejos, además se evidenció que fueron desarrollando mayor habilidad de utilizar diversos procedimientos aprendidos para trabajar diferentes contenidos y situaciones diversas. (p; 33).

Al realizar punto de cruce de los tres momentos, se puede decir que una con el desarrollo del proceso investigativo, se demostró que el uso de diversas estrategias metacognitivas, entre ellas el uso de material manipulativo, clases fuera del aula, salidas pedagógicas, entre otras, se logran facilitar los procesos de aprendizajes, como la memorización, la comprensión, la resolución de problemas, la aplicación de algoritmos o la ejercitación, todo conjugado como herramientas para el fortalecimiento de las habilidades metacognitivas. Con esto se demuestra que el uso de este tipo de estrategias didácticas donde se incorporen diversas variables en el proceso de orientación de la clase, los niños descubren y trabajan mayores alternativas de aprendizaje, porque se mantiene al niño atento y dispuesto a la elaboración de los trabajos desde su propia iniciativa y desde su propia creatividad y recursividad, al igual que desde su propia experiencia, teniendo en cuenta los conocimientos previos. Otro aspecto a resaltar es que cada estrategia logra descubrir y trabajar las habilidades metacognitivas, lo que le permite al

estudiante, utilizarlas dependiendo el tema, la competencia y/o habilidad que se pretende trabajar, por lo tanto estas estrategias deben ser idóneas y apropiadas para el caso específico.

Se deja claro que ya sea una estrategia didáctica, o pedagógica, puede servir para dar preinstrucciones, instrucciones, construcciones o para evaluar, pero siempre los aprendizajes serán mejores si se utilizan dentro de las estrategias didácticas, materiales apropiados en cada tema y en cada momento educacional.

Pero se resalta de manera importante que al aplicarles el test inicial, sobre diversos factores, todos enfocados hacia el pensamiento matemático, se pudo comprobar que presentaban muchas debilidades en el conocimiento, manejo y representación de las figuras geométricas, demostrando serias dificultades en el manejo del pensamiento matemático, geométrico, pero una vez desarrolladas las actividades, aplicada e implementada la estrategia didáctica, en las que se trabajó mediante la estimulación y aplicación de las habilidades metacognitivas, se vio el resultado de mejoramiento, lo cual quedó registrado en el test final, el cual mostró cómo al evaluarlos, en los mismos aspectos de pensamiento matemático, pensamiento geométrico y espacial, manejo de medidas y habilidades metacognitivas entre las que se evaluaron aspectos como: observación, descripción, comparación, relación, ordenamiento, análisis y síntesis.

Las dificultades que presentan los estudiantes en la solución de problemas matemáticos relacionados con triángulos, radica en que cuando no se tiene claro el concepto de triángulo, se cae en el error de repetir definiciones que se manejan en el lenguaje del estudiante cometiendo errores y fijando una definición errónea. En la metacognición, los estudiantes, remarcan el conocido hecho de saber que alguien ha comprendido bien un concepto o proposición, cuando es capaz de explicarlo con sus propias palabras. Naturalmente es cierto que la explicación de los conceptos a través de los profesores o en los textos, se realizan con palabras propias de la ciencia a la cual se refieren o propias del autor, que necesariamente son distintas a las que pueden conformar el bagaje de términos que maneja el estudiante, de allí la importancia de interpretar cada uno con sus palabras los nuevos conceptos que se van aprendiendo, solo así, el aprendiz podrá sentirse dueño de sus conocimientos.

Resulta oportuno evocar las opiniones de Pifarré (1998), quien manifiesta respecto del uso de procesos metacognitivos en la resolución de problemas, que al ser utilizados por los estudiantes estos van aumentando progresivamente el nivel de comprensión de los enunciados complejos, lo que les va desarrollando la habilidad de utilizar diversos procedimientos aprendidos para trabajar diferentes contenidos y situaciones diversas. (p; 33)

8 CONCLUSIONES

El proyecto “**Resolución de Problemas Relacionados con el Concepto de Triángulo a través de la enseñanza de estrategias Metacognitivas**”, fue una estrategia que se trabajó en la institución educativa Valentín García del municipio de Granada, Meta, con el fin de lograr que los niños mejoraran su pensamiento matemático y específicamente el pensamiento geométrico, aplicado a la resolución de problemas relacionados con el triángulo; durante el desarrollo del trabajo, los niños pudieron, primero que todo, construir un material didáctico que, al ser manipulado, les permitió ser partícipes y protagonistas de la construcción de estos materiales, que sirven para que comprendan muchos conceptos que les ayudarán en la vida para muchas tareas y actividades. En el proceso de trabajo de la unidad didáctica, se realizaron observaciones de diversos escenarios, como la casa, el colegio, la calle, el barrio, el parque. Allí se les indicó que observaran donde localizaran triángulos, en objetos, construcciones, avisos, señales, juegos, vehículos, y que luego extrajeran dichos triángulos con los que construyeron paisajes, dibujos, que muestran su dominio en el tema de triángulos y la resolución de problemas relacionados.

Como respuesta a los objetivos se puede decir que al identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la solución de problemas matemáticos relacionados con triángulos, primero que estableció que la problemática inicia con la responsabilidad institucional, al comprobarse que los métodos utilizados por los maestros, no son los más adecuados, aún persisten en trabajar de manera memorística y en cuanto a resolución de problemas, inventan situaciones abstractas y subjetivas, donde los niños no pueden demostrar habilidades metacognitivas, sino que trabajan de forma memorística y adivinando posibles soluciones.

Como cumplimiento del segundo objetivo, se aplicó una serie de talleres de resolución de problemas con triángulos, para lo cual se diagnosticó en que niveles se encontraban los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con triángulos, aplicando un test inicial y un test posterior, comprobando los avances y su mejora en cuanto su nivel de resolución de problemas.

En cumplimiento del objetivo tres, una vez aplicados los talleres, el pretest y el post test, se logró comparar los niveles de los estudiantes en la resolución de problemas antes y después de la enseñanza de estrategias metacognitivas, pudiendo verificar que si hay mejoras significativas, que las estrategias metacognitivas, además de motivar al niño a trabajar las matemáticas, les permite además desarrollar habilidades y destrezas de pensamiento crítico, de análisis, de síntesis y aplicarlas en situaciones de su vida cotidiana.

Para diagnosticar los niveles de los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con triángulos, se trabajó en diversos ejercicios y problemas, quedando plasmado en los test de entrada y salida cómo al iniciar el proceso, tenían ciertas falencias que luego de desarrollar la unidad didáctica y trabajar en los talleres pudieron corregir, entre las que se tiene, el aprendizaje memorístico, el cual se les demostró, mediante alteraciones de un dato, cómo ellos quedaban perdidos, a diferencia de si su aprendizaje era dominar la idea y los conceptos quedaban claros, luego pudieron exponerla de manera práctica.

Al comparar los niveles de los estudiantes en la resolución de problemas antes y después de la enseñanza de estrategias metacognitivas, quedó claro que con las estrategias desarrolladas y aplicadas, los estudiantes comprendieron como el desarrollo de habilidades metacognitivas, les permite tener un nivel de comprensión y aprendizaje, donde logran demostraciones, indagan procedimientos y exponen respuestas con mejores argumentos. Ahora leen con mayor claridad, comprenden con mayor rapidez y proceden a desarrollar la estrategia en la resolución el problema exponiendo y comparando diversos métodos y procedimientos, para llegar al resultado esperado con mayor seguridad.

Se concluye que los niños, a través del desarrollo de habilidades metacognitivas, como observando, construyendo las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, pueden cambiar de manera de pensar con respecto a los procedimientos que refieren a resolución de problemas, pues ya logran identificar sus características y propiedades y la relación que hay entre estas, comprendiendo que polígonos como el triángulo no son un elementos abstractos, sino que hacen parte de diversas formas que se encuentran en muchos elementos de la cotidianidad. Lo anterior porque tiene mayor capacidad de observación, comparación, reflexión, análisis y síntesis. Además pudieron reconocer los polígonos de acuerdo a sus componentes, sus propiedades y su clasificación (en particular el triángulo, sus partes, aplicaciones, entre otros.), además de identificarlos en elementos y materiales del entorno de su vida cotidiana.

La mayor actividad realizada por los niños, fue la de construir diferentes figuras, planas, bidimensionales, tridimensionales, polígonos de acuerdo a las condiciones por ellos descubiertas y aplicadas, lo que les permitió tener un concepto de que las figuras son la representación de unos puntos, líneas y el cruce entre estas demostrando el cuerpo o la forma de un elemento de la vida cotidiana.

Lo anterior, permitió que los niños logran mejorar el pensamiento Geométrico y espacial a través de la implementación de estrategias didácticas y herramientas pedagógicas para el aprendizaje, que de paso, fortaleció la habilidad metacognitiva en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente la geometría, pues ahora su apreciación del espacio y la ubicación

han ido mejorando, por cuando ya pueden identificar la figura geométrica en su entorno, aplicar las coordenadas con mayor facilidad y dibujarlas en el cuaderno y hacer los trazos con precisión. Todo este aprendizaje ha sido definitivo para que los estudiantes demuestren sus habilidades metacognitivas a la hora de enfrentarse a la resolución de problemas.

Por lo anterior, se puede corroborar lo afirmado por Novak (1992), quien afirma que uno de los desafíos más importantes para los niños en edad temprana, durante la adquisición del conocimiento, es la asociación de conceptos que ellos ya aprendieron con los símbolos que los representan, o sea con sus aprendizajes previos o presaberes, por tanto es a través de las habilidades metacognitivas que se logran afianzar, así como eliminar errores en el proceso de aprendizaje y fortalecer las habilidades en cuanto resolución de problemas porque apropiaron una metodología, desarrollando habilidades como la observación, el análisis, la visión crítica, la síntesis, la evaluación, pero sobre todo que lo hacen de manera motivada y dinámica, lo anterior en función de permitirles todo un proceso comprensivo de manera más rápida y natural.

Se concluye que trabajar cuando en clase de Geometría, el docente prefiere trabajar con materiales que el niño puede manipular, es más fácil orientarlo al desarrollo de sus habilidades metacognitivas, porque le queda más fácil darle un orden lógico a todos los conceptos, ya que comienza desde un determinado punto, y va avanzado progresivamente y realiza la construcción de la estructura, puede ir identificando las propiedades y como estas se relacionan, para crear un triángulo. A partir de allí puede desarrollar la imaginación, para que tenga una visión de la imagen, la pueda construir, luego hacer la verificación y luego observar lo que construyó, y comprobar qué es un ángulo, además puede hacer los cálculos que se requieren para la resolución de los problemas, comprendiendo lo que desarrolló y comprobando sus aciertos y sus errores de acuerdo a resultados.

Como conclusión final, se puede decir que el valor didáctico, que puede verificarse el desarrollo de las habilidades metacognitivas, cuando desarrollando estas, se logra llegar a construir conceptos muy complejos iniciando de manera ordenada, aprendiendo a observar a describir, comparar, relacionar, ordenar, analizar y sintetizar conceptos, ideas y argumentos.

9 RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el proyecto de investigación, titulado; “Resolución de Problemas Relacionados con el Concepto de Triángulo a través de la enseñanza de estrategias Metacognitivas”, se dejan las siguientes recomendaciones:

Al personal directivo de las instituciones educativas, para que incluyan en el currículo educativo, la generación y el incentivo para los docentes que generen aprendizajes significativos a través del uso de prácticas didácticas innovadoras, que ayude a los estudiantes a que comprendan, resuelvan, y puedan analizar los problemas de ubicación espacial y de percepción geométrica, sin dificultades. El maestro que tome este trabajo investigativo como referente bibliográfico o como antecedente debe saber que le va a aportar elementos valiosos en cuanto al desarrollo de habilidades metacognitivas, y por tanto debe saber que este resulta más importante que otros sistemas educativos repetitivos y memorísticos, que no dejan fijar los conceptos ni dominar los temas con facilidad.

En el uso de esta investigación el maestro debe tener claridad que no solo es el uso de una herramienta o una estrategia es suficiente, además los docentes deben ser habilidosos para la orientación del proceso enseñanza aprendizaje y hacer uso de recursos y otras estrategias adicionales que le permitan de manera más fácil desarrollar su trabajo, en la búsqueda de incentivar los esquemas mentales de sus estudiantes, mejorar sus destrezas, aumentar sus habilidades de pensamiento, y el potencial creativo.

Al tomar esta investigación como referencia, el maestro debe saber que las habilidades metacognitivas, son herramientas individuales que cada uno desarrollará según sus presaberes, sus criterios y su modo de ver, analizar y comprender las cosas. Lo anterior, para que cada docente, logre motivar el desarrollo del carácter reflexivo de cada uno de sus estudiantes, también es importante que se logre la motivación de la curiosidad y el asombro, para que pueda generar respuestas que le nazcan en forma natural. Por esta razón, se muestra esta experiencia didáctica en la se toma el desarrollo de habilidades metacognitivas, como recurso didáctico, donde se logró desarrollar el pensamiento geométrico, la creatividad, donde al desarrollar la geometría lo hicieron de manera natural y segura.

A los docentes interesados en esta investigación se les recomienda que aprovechen este tipo de herramientas didácticas, como son las habilidades metacognitivas, que les permite además de innovar en la educación, lograr que sus estudiantes aprenden mejor, porque está demostrado que cuando el escolar, trabaja desarrollando sus técnicas de aprendizaje, mediante el

descubrimiento, la experiencia propia, logra construir el conocimiento más real y aplicado, alcanza mejores aprendizajes, además este conocimiento que él ha construido perdurará más tiempo en su memoria y podrá desarrollar mejores habilidades para la resolución de problemas, no solo matemáticos si no de su vida cotidiana.

Los maestros deben saber que el uso de estas estrategias, se convierten en una valiosa oportunidad para que se trabajen los temas del área de matemáticas, de manera más creativa, que les permite a los estudiantes pensar de otra manera, haciendo uso de sus conocimientos previos y de las habilidades metacognitivas, construyendo el conocimiento, desde su propia percepción.

Pero es muy importante que el maestro conozca bien como desarrollar estas habilidades en los estudiantes con las que logrará orientar mejor las clases y conducir a sus alumnos a construir conceptos matemáticos propios y favorecerá el desarrollo de procesos de aprendizaje significativos y con ello estimulará algunas capacidades cognitivas más complejas.

Todo docente, debe saber que trabajar las habilidades metacognitivas, va unido a la parte organizativa que se haga de los contenidos, pues con esta eficaz herramienta didáctica, puede trabajar conceptos como: cuadriláteros, triángulos, segmentos, punto, ángulos, vectores, vértices, paralelismo, perpendicularidad, congruencia, semejanza, diferencia; integrados en una sola herramienta didáctica y el estudiante aprenderá, por que comprenderá lo aprendido y podrá aplicar en la resolución de problemas.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, C. (2006). *Las ideas de Pólya. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Bogotá. D.E.: Escuela de matemáticas. .
- Arcavi, A. (2000. pp. 141-173.). *Investigación impulsada por el problema en la educación matemática*. . Diario de Comportamiento Matemático, 19, .
- Artigue, M. e. (1989). *Procedimientos diferencial en la enseñanza de matemáticas y física en el primer ciclo (Informe de Investigación)*. Paris: IREM Paris VII.
- Barrantes, H. (2006). *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS El Trabajo de Allan SchoenfeldI Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*. UCR Escuela de Ciencias Exactas y Naturales UNED : en: [www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes].
- Benedito, E. (2000). *Didáctica de la matemática moderna*. . México: Ediciones Trillas.
- Brousseau, G. (1983. pp. 165 -198.). *Los obstáculos epistemológicos y problemas en matemáticas. La investigación en Educación Matemática*,.
- Collins, N. (1996). *Metacognición y lectura para aprender. University*. . Indiana: ERIC Digest.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Universidad del Valle, Colombia. .
- Jiménez, E. (2009. 3, 1- 11.). *La importancia del juego*. Revista digital, Investigación y Educación, Recuperado de http://blocs.xtec.cat/semedes/files/2012/01/La_importancia_del_juego_en_la_educacion_1.pdf.
- Lavinowicz, E. (1998). *Introducción a Piaget*. México: Ediitora Pearson .
- Londoño Agudelo, I. A. (2012). *nidades didácticas para el desarrollo de pensamiento geométrico en estudiantes de Educación Básica Secundaria y Media*. Villavicencio: Universidad de los Llanos .
- MEN. (2006). *Estandares Básicos de Competencias*. . Bogotá: Men.
- Palincsar, & et al. (1991). *Examinar el contexto de la estrategia de instrucción. Educación remedial y especial. (RASE)*. v12 n3 p43-53 May-Jun.

- Palincsar, A., & Brown A.L. (1984). *Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension monitoring activities*. *Cognition and Instruction*, 1, 117-75. (Tb. en J. Osborn, P. Wilson y R.C. Anderson (Eds.), *Reading Education; Foundations for a Lit.*
- Parra, C. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. *Libros del Zorzal*. Buenos Aires. : Editora Original .
- Pérez Sánchez, A. (2003.). “*Recreación Fundamento Teóricometodológico*”. *Instituto superior de cultura física Manuel Fajardo*. Cuba.
- Pérez, M. d. (1993). *La solución de problemas en Matemática*. Dpto. *Psicología Básica*. . Madrid: Servicio de publicaciones Universidad Autónoma de Madrid.
- Santos-Trigo, M. (2004. pp. 68-72.). *Exploración de la desigualdad triangular y de las secciones cónicas usando el Software Dinámico para Geometría*. . *El Maestro de Matemáticas*, 97 (1) .
- Tamayo Tamayo, M. (2014). *El Proceso de la Investigación Científica. Fundamentos de Investigación con Manual de Evaluación de Proyectos*. . Limusa. Noriega Editores. .
- Torres, A. (17 de 05 de 2010). *Psicología y Mente* . Obtenido de *Psicología y Mente* : <https://sites.google.com/site/pedagogiydidacticaesjim/Home/oo-glosario-de-terminos>
- Viloria, N., & Godoy, G. (2010). *Planificación de estrategia para el mejoramiento de las competencias matemáticas de sexto grado*. UPEL. Vol 25° pp (95-116).
- Vygotsky, L. S. (1978). *Pensamiento y Lenguaje cap. IV*. Madrid. Madrid.: Brumer HD.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

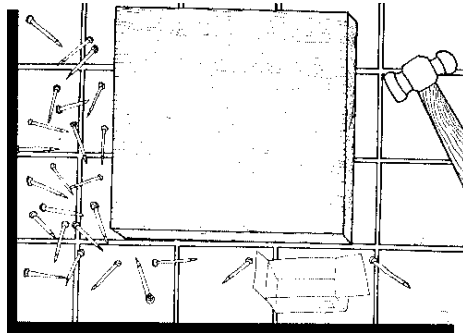
- Berritzegune Fernando (2005), *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*. España.
- González Nieves (2007), *Enseñanza de la geometría con utilización de recursos multimedia. Aplicación a la primera etapa de educación básica*. Universitat Rovira I Virgili.
- Guzmán Ismenia (2005), *Reflexión sobre la calidad de la actividad matemática en el aula*. Universidad católica de Valparaíso. Conferencias especiales. Chile.
- Jiménez Erika (2009), *El juego como estrategia para la iniciación al pensamiento matemático en los niños de preescolar. Tesis de pregrado*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Márquez Rosa (2009), *Visión conductista y la educación tradicional en la actualidad*. Guaraca Venezuela.
- Ministerio de educación nacional, *estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá. 2006.
- Parra r. Jaime. *Aprendizaje y conectividad*. Revista Colciencias. Bogotá. 2007.
- Pérez g. María C. *La creación de un clima favorable para el juego educativo*. Revista digital innovación y experiencias educativas. España. 2009.
- Romero Gustavo A. *La utilización de estrategias didácticas en clase*. Revista digital. Español. 2009.
- Tamayo y Tamayo, Mario. *El Proceso de la Investigación Científica*. 2001.
- Contento Casallas (2013); *estrategias didácticas para la enseñanza de triángulos y sus construcciones geométricas en grado séptimo de la institución educativa Valentín García*. Colombia: Universidad De Los Llanos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

SECUENCIA DIDÁCTICA

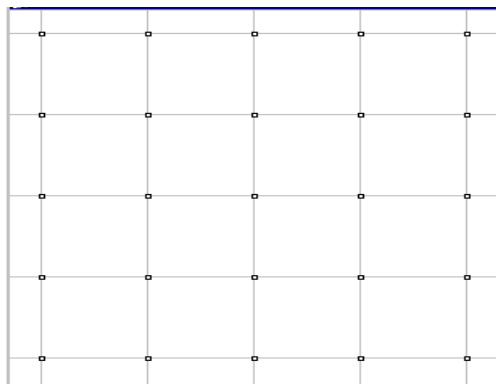
ACTIVIDAD 1. PRIMER CONTACTO CON EL GEOPLANO. CONSTRUYAMOS EL GEOPLANO

Guía de trabajo



A continuación sigue las siguientes instrucciones:

1. En una hoja de papel usa tu regla y traza líneas horizontales cada 1.5 centímetros. Recuerda que estas líneas son paralelas. Ahora traza líneas verticales con la misma separación. ¿Son también paralelas? _____
2. Coloca el papel sobre la madera, fíjalo sobre la madera.



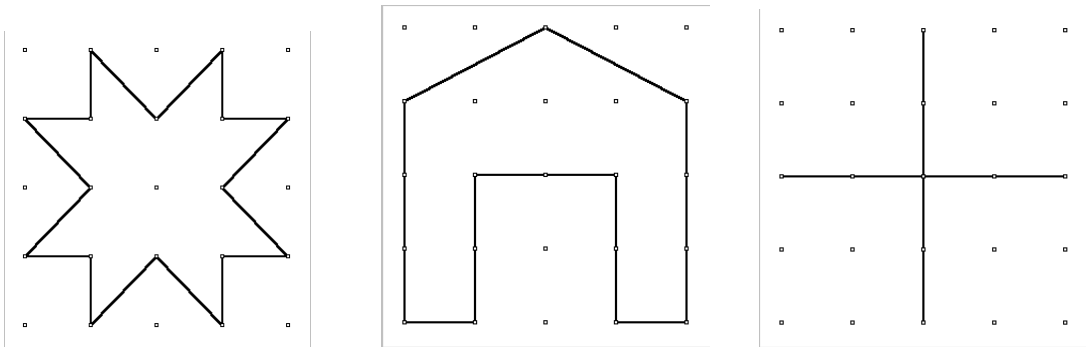
3. En el cruce de las horizontales y verticales, coloca los clavos procurando que estén bien clavados y que sobresalgan de la tabla aproximadamente un centímetro.

4. Comprueba que los clavos estén firmes. De esta manera has concluido con la construcción de un Geoplano cuadrado de dimensión 21 x 21.

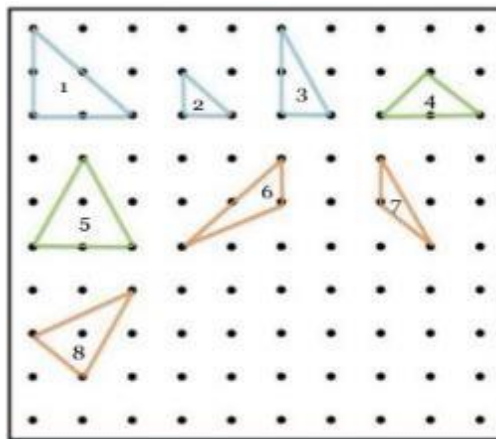
¿Sabes para qué sirve el Geoplano?

El Geoplano, como recurso didáctico, sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa.

En él se pueden representar figuras empleando ligas de diferentes colores. Forma en el tuyo figuras como las que se muestran y luego dibújalas en las hojas cuadrículadas.



Construya varios triángulos en el Geoplano, utilizando bandas de colores, según se observa en el dibujo.



ACTIVIDAD 2 LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS Y SUS COMPONENTES ELEMENTALES

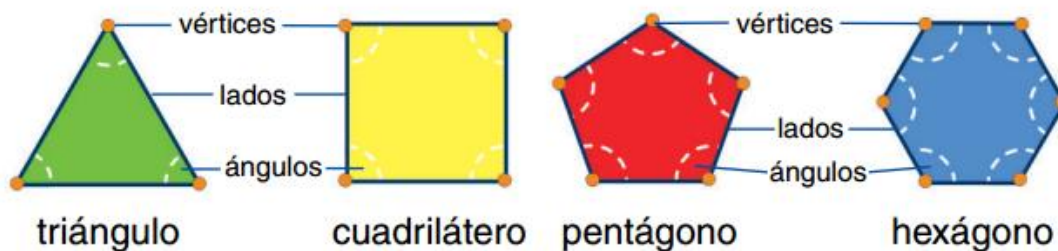
Estándares básicos de Competencias.

Construyo figuras geométricas

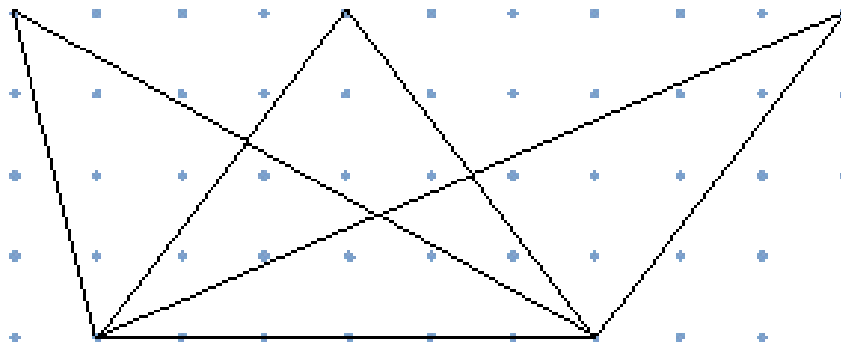
Reconozco los componentes elementales de las figuras geométricas

ANTES DE EMPEZAR

Los elementos básicos de las figuras geométricas son: Planos, rectas y puntos. Las figuras o cuerpos geométricos son idealizadas de objetos de la vida real. En un cubo puede verse el germen de los tres elementos básicos de la geometría: planos, rectas y puntos. Las caras son trozos de plano. Las aristas son segmentos de rectas. Los vértices son puntos determinados por dos aristas que se cortan.



Actividad: En el Geoplano, construye la figura siguiente e identifica con tus compañeros los componentes



ACTIVIDAD 3. CONSTRUIR FIGURAS DE LA COTIDIANIDAD QUE CONTENGAN TRIÁNGULOS

CONSTRUCCIÓN FIGURAS.

El triángulo en la composición de diversas figuras

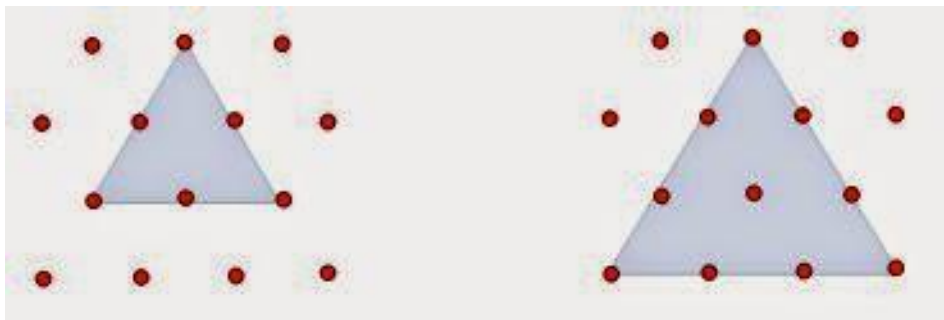
Estándares básicos de Competencias.

Construyo diversas figuras las cuales contienen diversos triángulos

Identifico el triángulo en figuras de la vida cotidiana

ANTES DE EMPEZAR

Un triángulo es una figura plana, cerrada y con lados rectos:



Elementos de un polígono: (Triángulo)

- ❖ Lados: son los segmentos que forman un polígono.
- ❖ Vértices: son los puntos de intersección de los lados de un polígono.
- ❖ Ángulos interiores: son aquellos formados por 2 lados del polígono y su región angular queda en la región interior.
- ❖ Diagonal: es la línea recta que va de un vértice a otro no inmediato.

Los nombres de los polígonos según sus lados:

- ❖ Triángulo: 3 lados.
- ❖ Cuadrilátero: 4 lados.
- ❖ Pentágono: 5 lados.
- ❖ Hexágono o hexágono: 6 lados.
- ❖ Heptágono o heptágono: 7 lados.
- ❖ Octágono u octógono: 8 lados.

- ❖ Eneágono o nonágono: 9 lados.
- ❖ Decágono: 10 lados
- ❖ Endecágono: 11 lados.
- ❖ Dodecágono: 12 lados.
- ❖ Pentadecágono: 15 lados.
- ❖ Isolecágono: 20 lados.

ACTIVIDAD

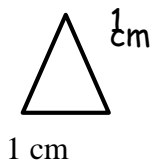
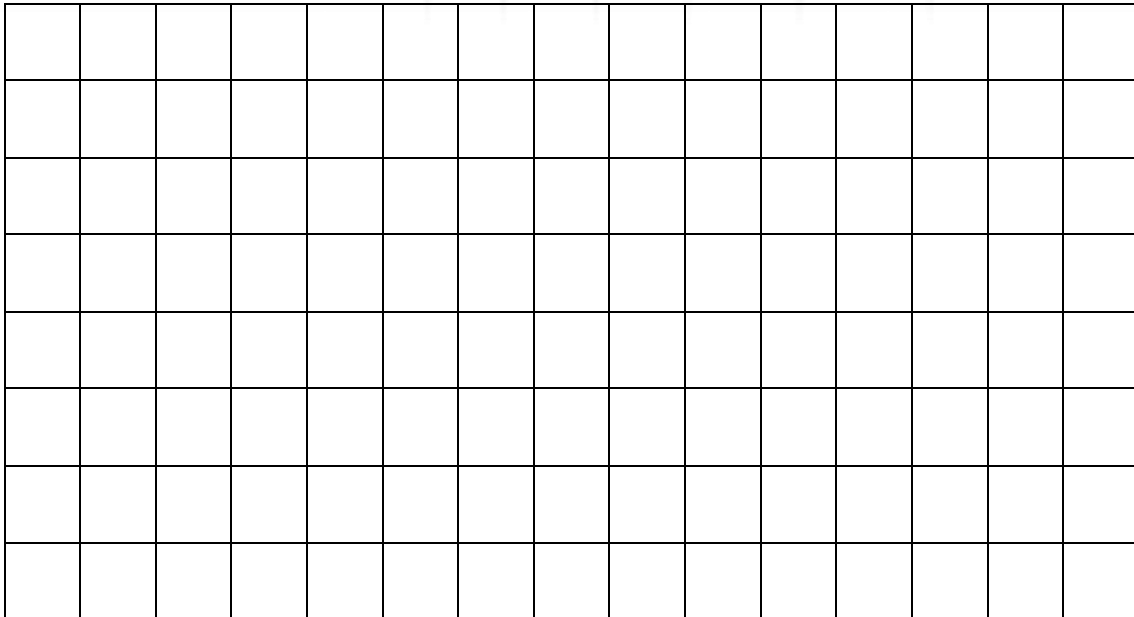
1. Ahora de manera individual y en el Geoplano, construirás todos los polígonos posibles, a continuación rellenarás la ficha “Estudio de polígonos I”

**ANEXO II
ESTUDIO DE POLÍGONOS I :**

DIBUJO DEL POLÍGONO	Nº DE LADOS	Nº DE VERTICES	Nº DE ÁNGULOS	PERÍMETRO	CUÁNTOS CUADRADOS OCUPA	CLASE DE POLÍGONO

Tarea 2

PLANTILLA DE GEOPLANO



Recuerda:

¿Cuál es el perímetro de tu polígono? _____ ¿Cuántos cuadrados ocupa? _____

¿Cuántos lados has marcado de rojo? _____ ¿Cuántos ángulos has pintado de verde? _____ ¿Cuántas diagonales has pintado de negro? _____

¿Qué polígono es? _____

ACTIVIDAD 4. EL TRIÁNGULO SU CLASIFICACIÓN.

- ① Clases de triángulos.
- ① Bases y alturas de los triángulos.
- ① La construcción de triángulos.

Estándares básicos de competencias

Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.

Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.

ANTES DE EMPEZAR

Los triángulos son polígonos que tiene tres lados, tres vértices y tres ángulos

Según tengan sus lados iguales o no, se clasifican en:

Triángulo equilátero



Lados iguales

Triángulo isósceles



Lados iguales

Triángulo escaleno



Lados desiguales

Según la clase de ángulos, los triángulos se clasifican en:

Triángulo acutángulo



3 ángulos agudos

Triángulo rectángulo



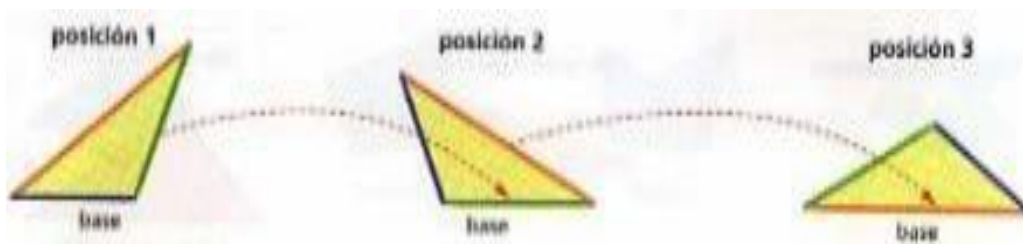
Ángulo recto

Triángulo obtusángulo



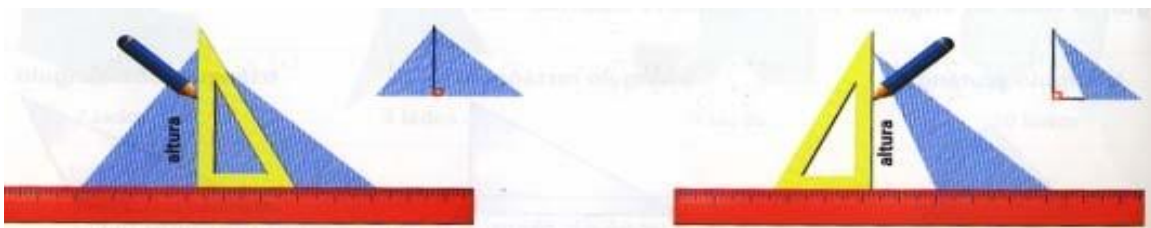
Ángulo obtuso

La base de un triángulo es uno cualquiera de sus lados:



La altura es el segmento perpendicular a la base (o a su prolongación) trazado desde el vértice opuesto.

Todos los triángulos tiene tres bases y 3 alturas



ACTIVIDAD

Completa la tabla y construye en el Geoplano los triángulos.

ESTUDIO DE TRIÁNGULOS II :

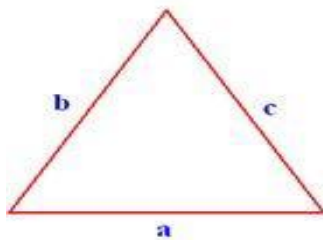
DIBUJO DEL TRIÁNGULO	CUÁNTOS LADOS IGUALES TIENE	MEDIDA DE SUS ÁNGULOS			SEGÚN SUS LADOS ES UN TRIÁNGULO:
		A	B	C	

2. Observa los tres triángulos que te presentamos a continuación y contesta:

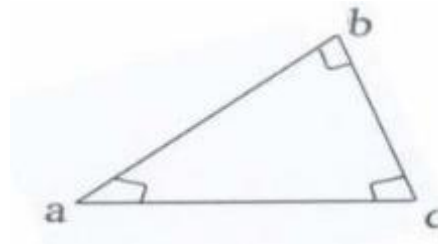
¿Son iguales los tres? _____

Justifica tu respuesta _____

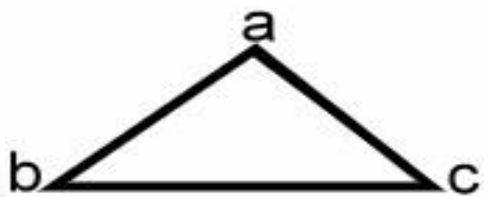
3. Ahora mide sus ángulos y sus lados, completa los datos en la tabla, y vuelve a contestar las preguntas.



Triángulo 1



Triángulo 2



Triángulo 3

Triángulo	Longitud ab	Longitud ac	Longitud bc	Ángulo a	Ángulo b	Ángulo c
1						
2						
3						

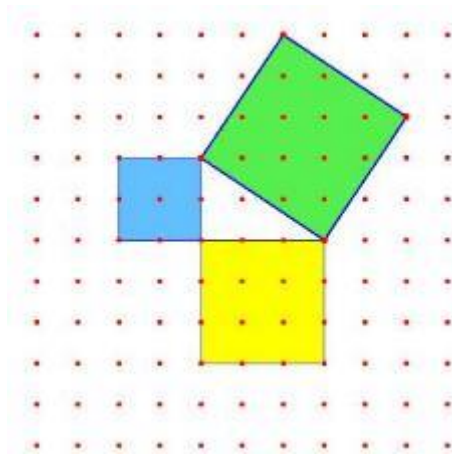
¿Son iguales los tres? _____

Justifica tu respuesta _____

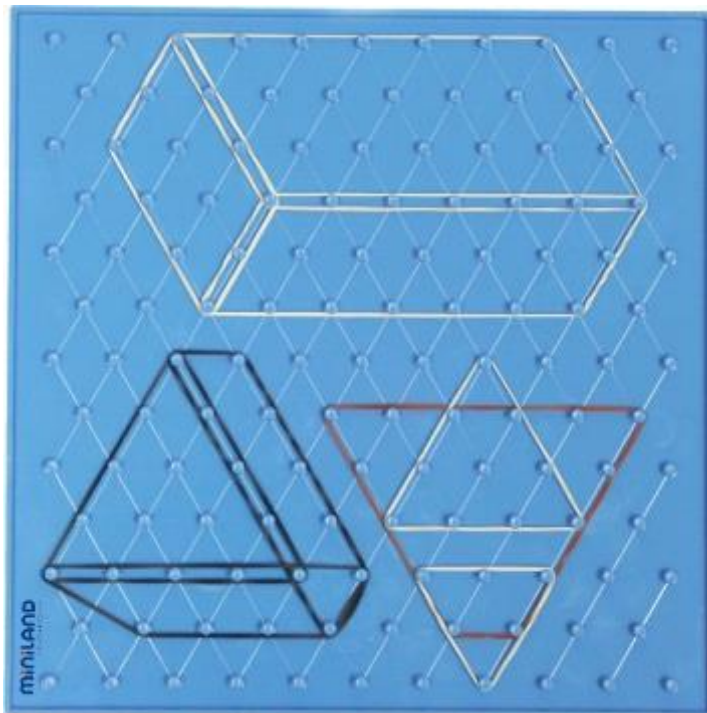
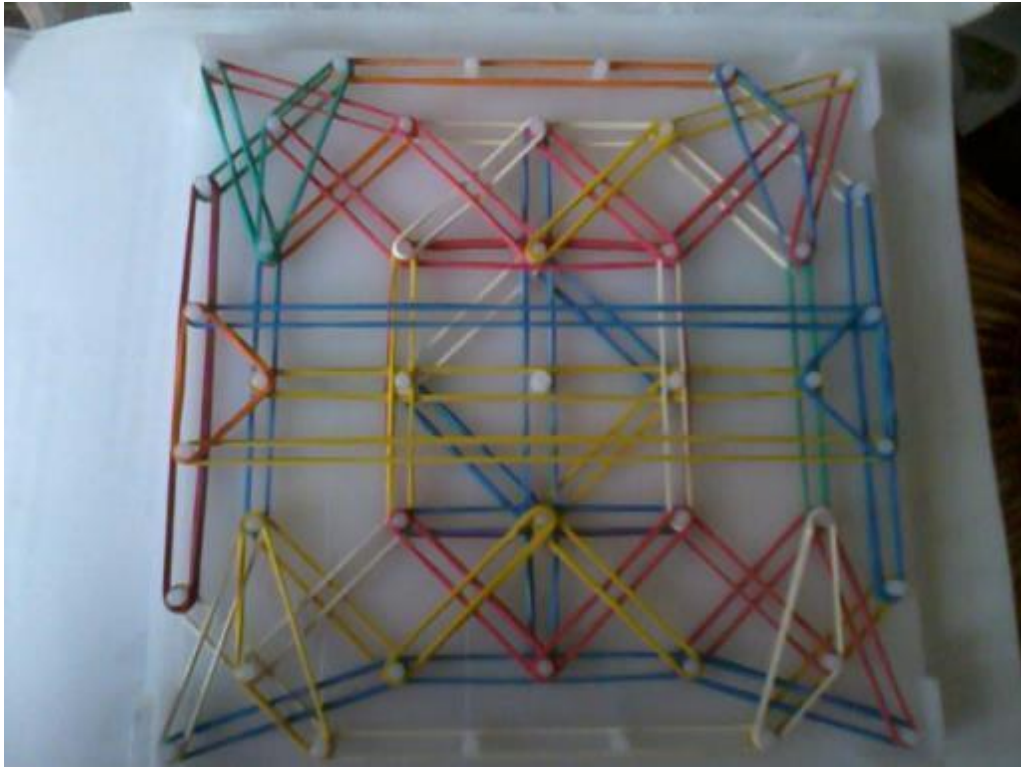
4 Realiza en el Geoplano los triángulos anteriores de acuerdo a su longitud.

ACTIVIDAD:

Construye la siguiente figura compuesta por tres cuadriláteros en el Geoplano y descubre la figura que se forma en el centro.



Ahora vamos a realizar solidos geométricas en el geo plano manos a la obra



ACTIVIDAD 5. TRANSFORMANDO FIGURAS GEOMÉTRICAS

Actividad 9. Transformado figuras geométricas

Congruencia y semejanza de las figuras.

Estándares básicos de competencias

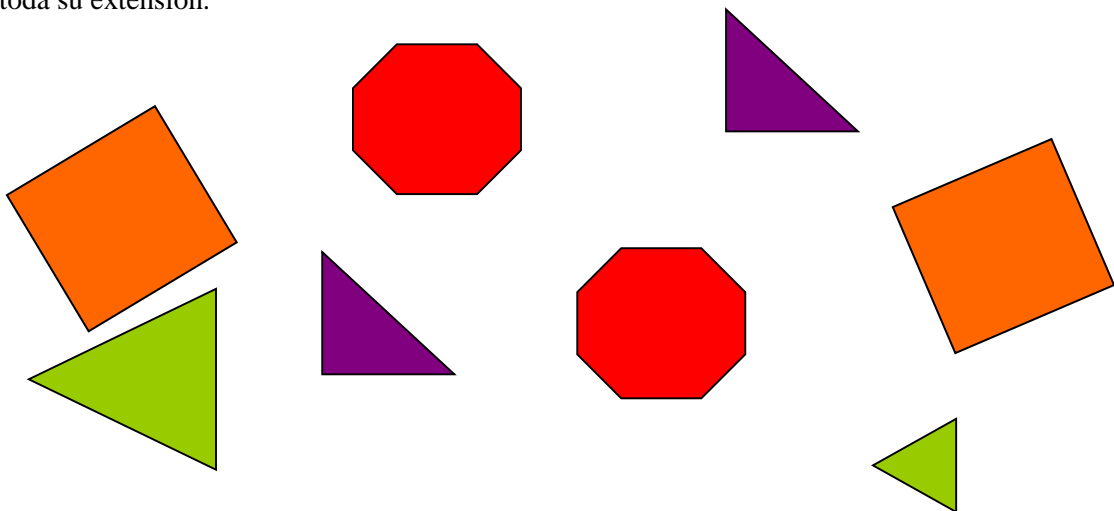
Transformo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.

Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.

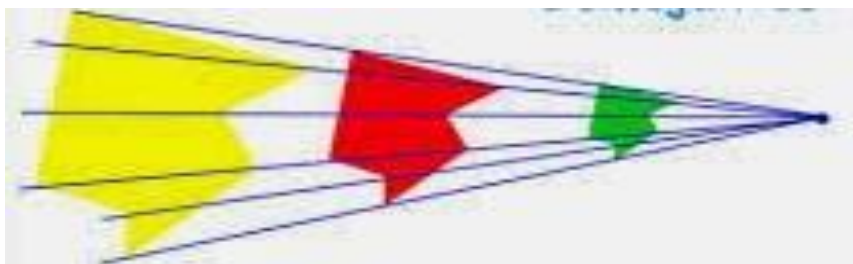
ANTES DE EMPEZAR

Dos figuras son CONGRUENTES si tienen...

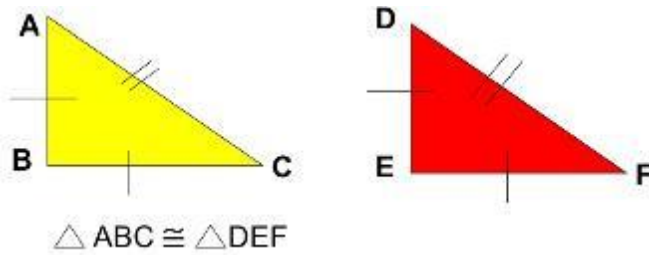
- El mismo tamaño y la misma forma es decir, si al colocarlas una sobre otra son coincidentes en toda su extensión.



Al comparar las figuras se puede observar que algunas conservan la misma forma, pero su tamaño es distinto, este tipo de figura se denominan SEMEJANTES.



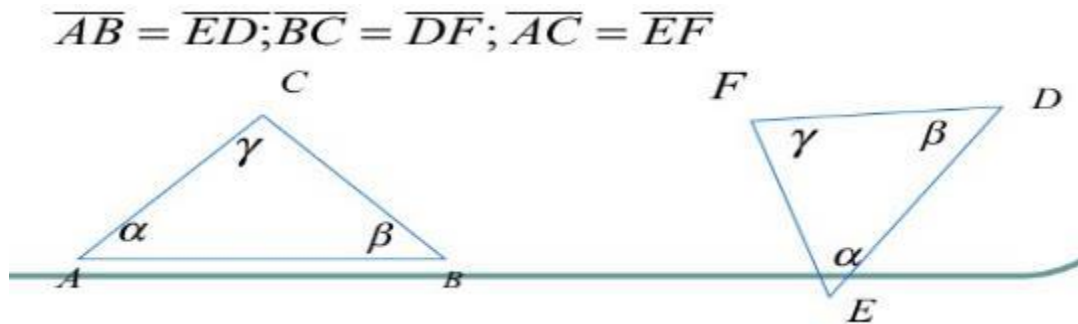
Dos triángulos son congruentes sólo si sus partes correspondientes son congruentes



Dos triángulos ABC y DEF son correspondientes si:

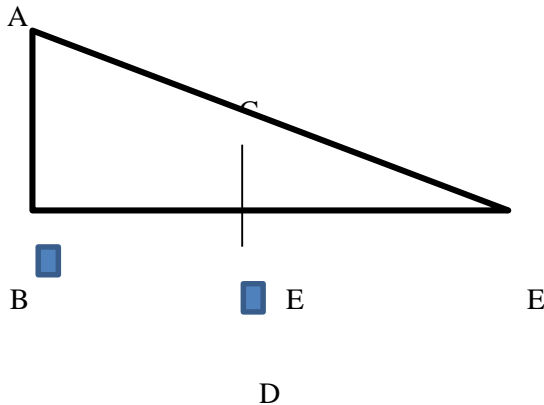
Sus lados correspondientes son iguales.

Sus ángulos correspondientes son iguales en la figura.



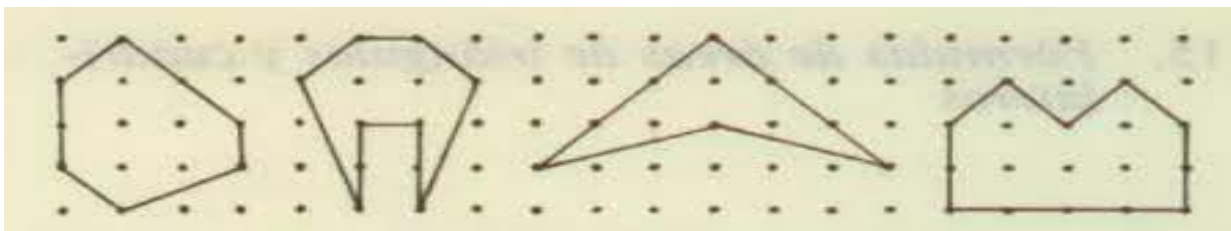
ACTIVIDAD

1 Observa la figura y responde



- ✓ ¿Los triángulos ABE y CDE tienen la misma forma? Explica tu respuesta.
- ✓ ¿Los triángulos ABE y CDE son congruentes? Explica tu respuesta.
- ✓ ¿Los triángulos ABE y CDE son semejantes? Explica tu respuesta.

1. Construye en tu Geoplano cada una de las siguientes figuras de acuerdo a la descripción.



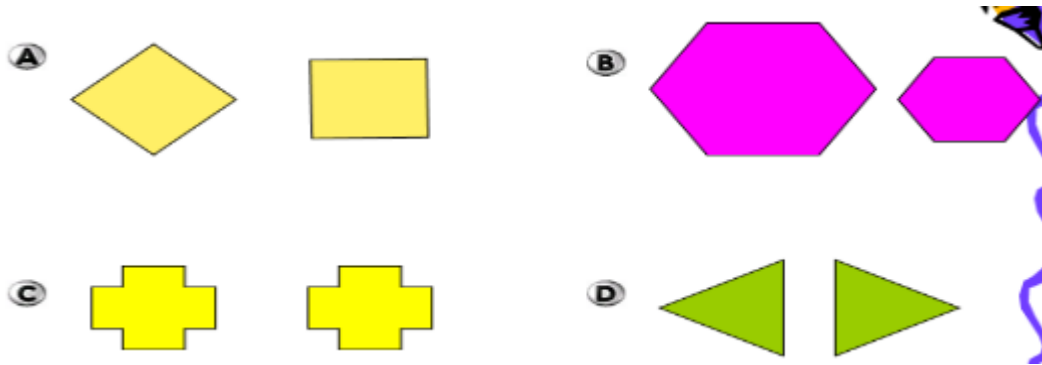
a) Congruente

b) Semejante

c) Semejante

d) Congruente

4. De acuerdo a las figuras determina si son congruentes o semejantes:



ACTIVIDAD N° 6 ROTACIÓN Y TRASLACIÓN DE LAS FIGURAS.

Estándares básicos de competencias

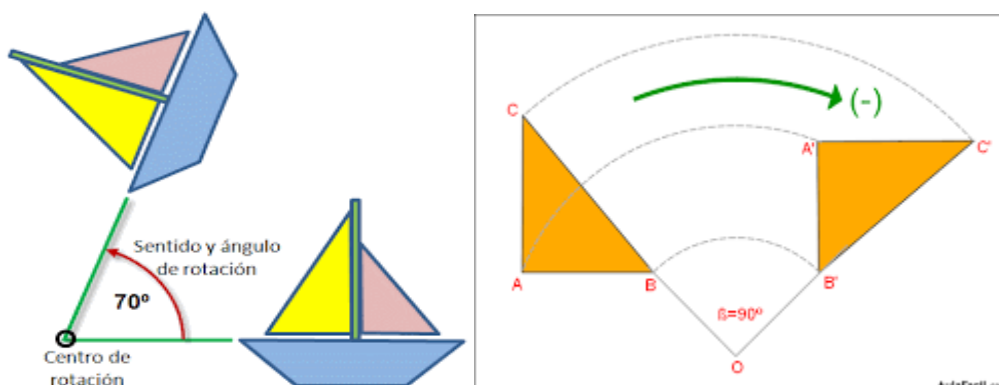
Puedo elaborar la rotación y traslación de un objeto sin que se pierdan sus características y lo identifico en cualquiera de su posición.

ANTES DE EMPEZAR

ROTACIÓN

Existe rotación o giro cuando una figura tiene

- igual forma
- igual tamaño
- ha girado sobre uno de sus puntos

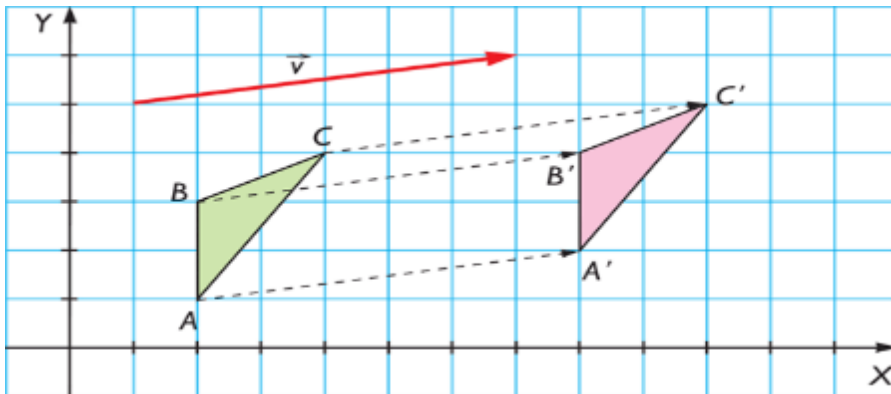


En este tipo de movimiento, cada punto de la figura describe un arco de circunferencia. Para rotar una figura en el plano es necesario conocer, además del centro de rotación, **el sentido y la amplitud** del giro.

TRASLACIÓN

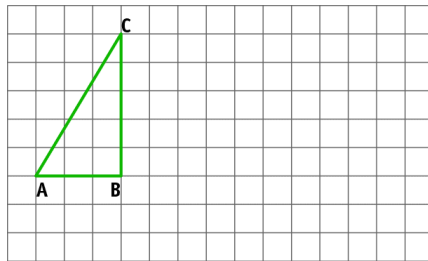
Existe traslación si dos figuras tienen...

- igual tamaño
- igual forma
- igual posición, una delante de la otra.



Para dar la dirección y el número de unidades que se va a trasladar una figura, se toma como base un **vector**.

2. Traslada el triángulo 4 cuadrados hacia abajo y 2 hacia la derecha en el Geoplano.



ACTIVIDAD 7. LA FOTOGRAFÍA GEOMÉTRICA.

LA FOTOGRAFÍA GEOMÉTRICA. El triángulo

Estándares de competencias

Identifico figuras geométricas (**El triángulo**) en situaciones reales en la casa, la calle, el parque la escuela, y las dibujo en mi cuaderno.

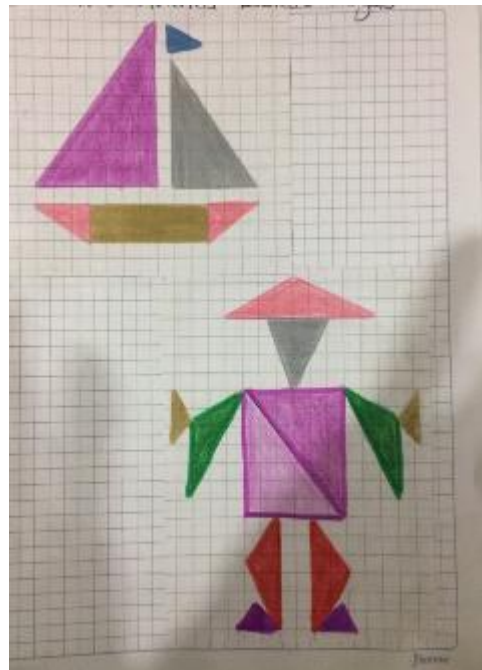
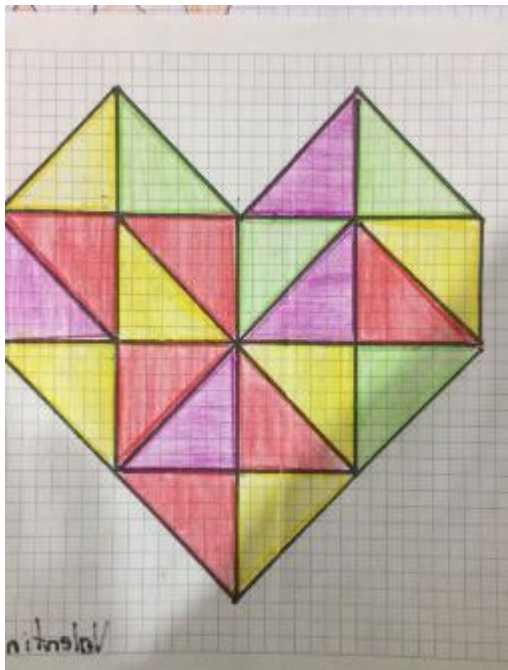
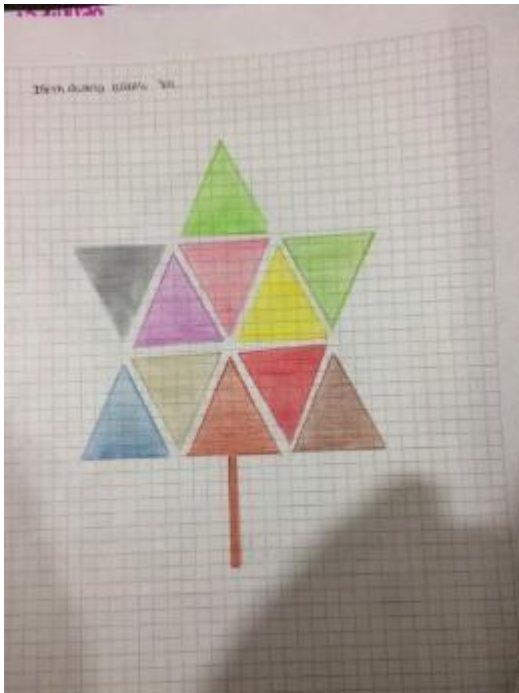
Construyo dibujos, utilizando figuras geométricas como el triángulo, hasta formar diversos elementos con una forma determinada.

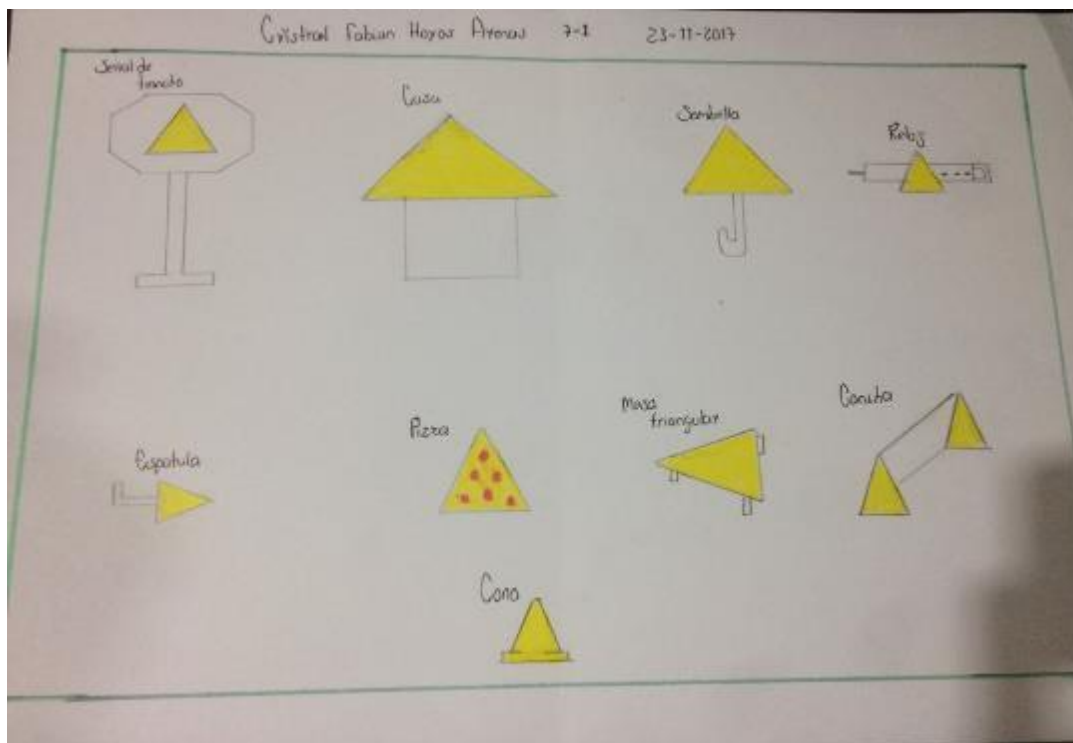
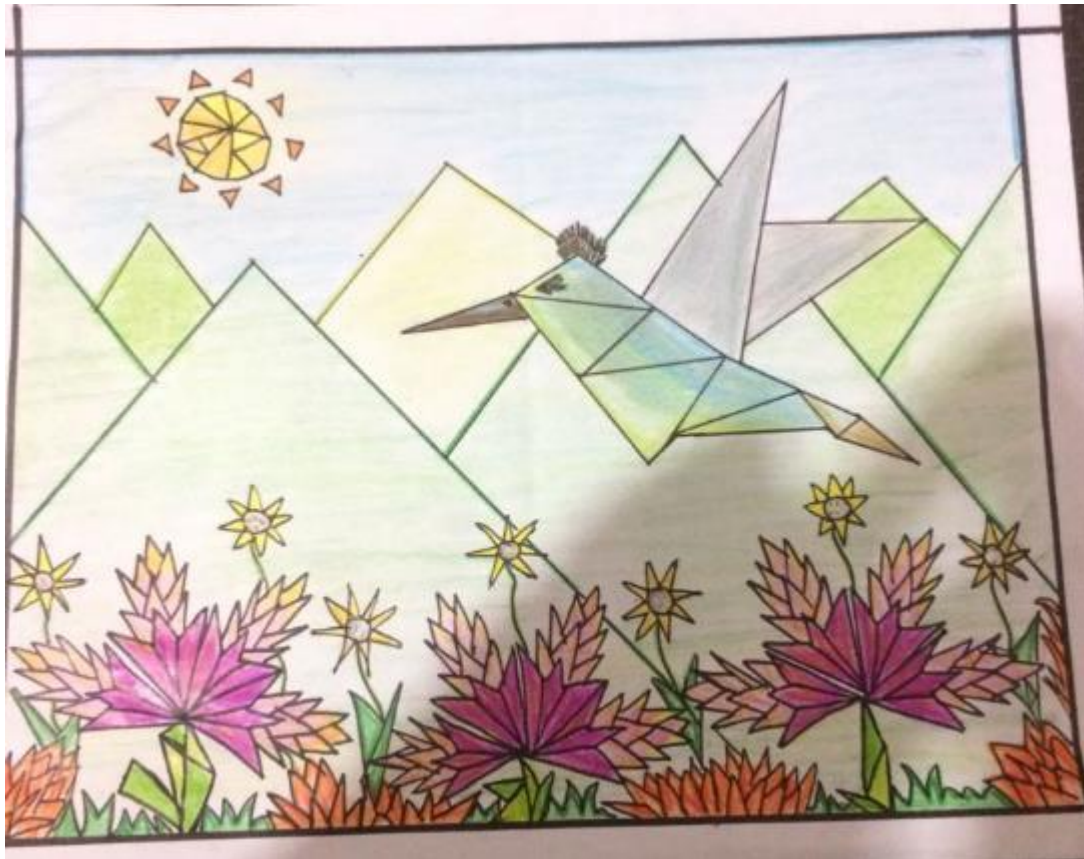
ACTIVIDAD



1. Observa el dibujo e identifica los triángulos que aparecen en él.
2. Construye un dibujo con triángulos obtenidos en el dibujo
3. Observa en tu casa los objetos, trata de identificar los triángulos que se encuentran en ellos y elabora un dibujo respectivo.
4. Observa camino a casa los objetos, avisos, construcciones y trata de identificar los triángulos que hay en ellos, elabora un paisaje con ellos.
5. Elaborar un dibujo donde identifiques los triángulos que encuentras entre en el recorrido entre el colegio y la casa.
6. Elaborar un dibujo identificando los triángulos que existen en los objetos y enseres de tu casa
7. Observa en la institución todos los elementos y objetos que contengan triángulos.

Trabajo realizado por los estudiantes, aplicando los conocimientos aprendidos sobre triángulos.









ANEXO 2 OBSERVACIÓN DEL ENTORNO IDENTIFICANDO FIGURA DEL TRIÁNGULO
USO DEL TRIÁNGULO EN CONSTRUCCIONES EN EL COLEGI IDENTIFICADAS POR
LOS ESTUDIANTES.









Institución Educativa Valentín García

Matemáticas 7° Sandra P. Toqu Solanyi Rodrigo

Recuerda

- Según sus lados, los triángulos pueden ser **equiláteros**, si tienen 3 lados iguales, **isósceles**, si tienen 2 lados iguales, o **escalenos**, si tienen 3 lados desiguales.
- Según sus ángulos, los triángulos pueden ser **rectángulos**, si tienen un ángulo recto, **acutángulos**, si tienen 3 ángulos agudos, o **obtusángulos**, si tienen un ángulo obtuso.

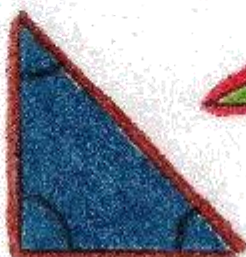
1 Mide los lados de estos triángulos y colorea.

- rojo triángulo equilátero
- azul triángulo isósceles
- verde triángulo escaleno

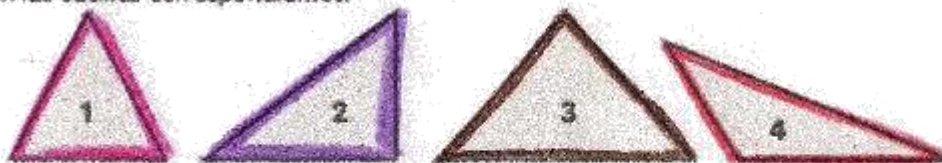


Ahora, observa los ángulos y rodea.

- negro triángulo acutángulo
- marrón triángulo rectángulo
- rojo triángulo obtusángulo



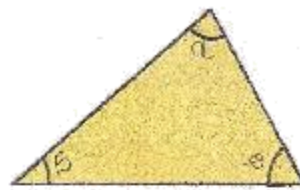
2 Observa los siguientes triángulos y marca con una cruz en las casillas correspondientes.



	Equilátero	Isósceles	Escaleno	Rectángulo	Acutángulo	Obtusángulo
1		X			X	
2			X	X		
3	X				X	
4			X			X

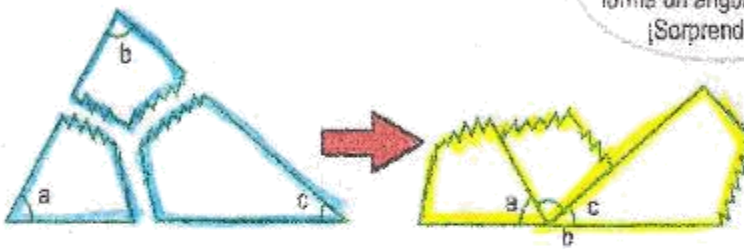
Sumemos ángulos internos

A. ¿Cuánto es la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo?



$$\angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ$$

A1. Construye un triángulo, recórtalo para separar sus ángulos y únelos por los vértices.

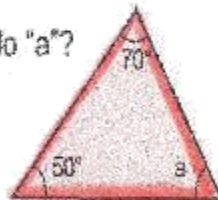


¡Oigan! Al unir los tres vértices del triángulo se forma un ángulo de 180°
¡Sorprendente!



La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180° .

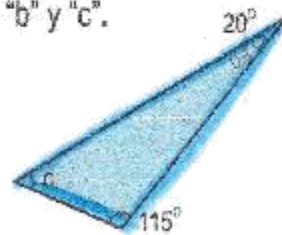
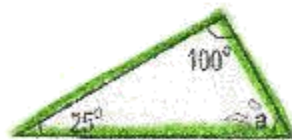
A2. ¿Cuánto es la medida del ángulo "a"?



$$PO: 180 - 70 - 50 = 60$$

$$R: 60^\circ$$

1. Encuentra en tu cuaderno la medida de los ángulos "a", "b" y "c".



$$1 \quad PO = 180^\circ - 100^\circ - 75^\circ = 55^\circ$$

$$R = 55^\circ$$

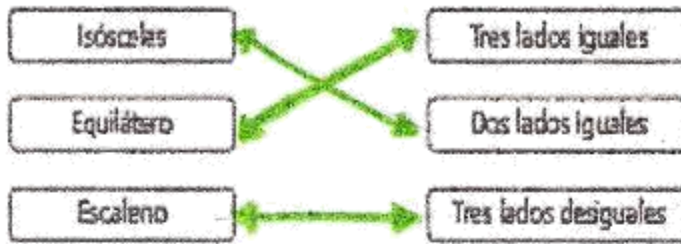
$$2 \quad PO = 180^\circ - 55^\circ - 55^\circ = 70^\circ$$

$$R = 70^\circ$$

$$3 \quad PO = 180^\circ - 115^\circ$$

$$R = 45^\circ$$

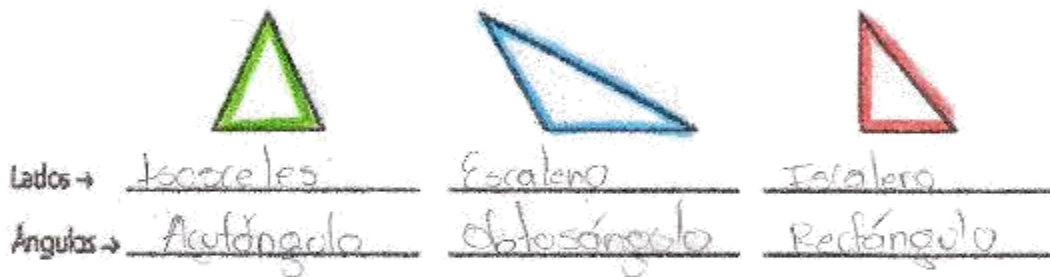
1 Une cada triángulo con el número de lados correspondiente.



2 Completa con la teoría que has estudiado.

- Un triángulo se llama Rectángulo si tiene un ángulo recto.
- El triángulo que tiene un ángulo obtuso se llama obtusángulo.
- Un triángulo Acutángulo tiene los tres ángulos agudos.

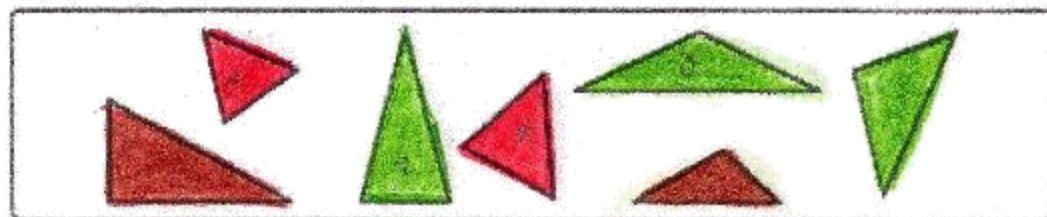
3 Clasifica estos triángulos según sus lados y según sus ángulos.



4 Pablo ha hecho un avión de papel que tiene dos triángulos escalenos, y Paula, uno que tiene dos triángulos isósceles. Escribe de quién es cada avión.

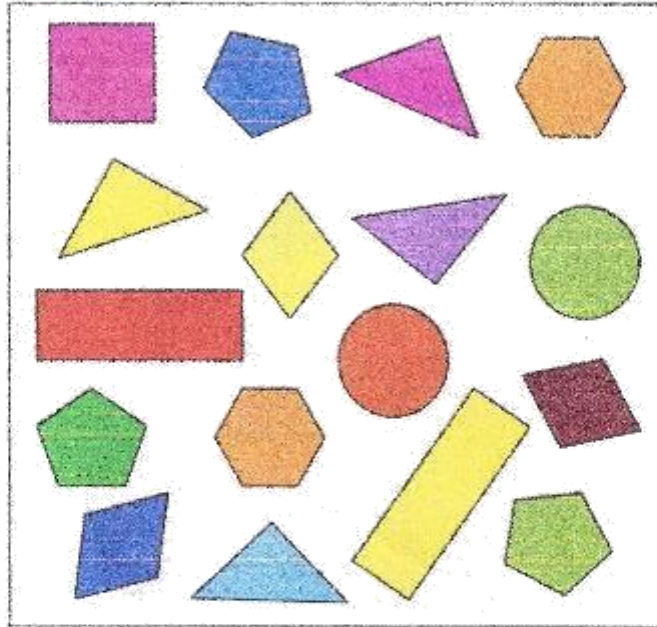


5 Colorea de rojo los triángulos equiláteros, de verde los isósceles y de marrón los escalenos. Después, rodea los que sean triángulos rectángulos.



LA PASTELERA

Carlota y su hermana Paula han ido con el resto de los alumnos y alumnas de la clase a visitar una pastelera. La pastelera acaba de sacar del horno una bandeja con pastas que tienen forma geométrica.



Después de contar las pastas, resulta lo siguiente; complete la tabla.

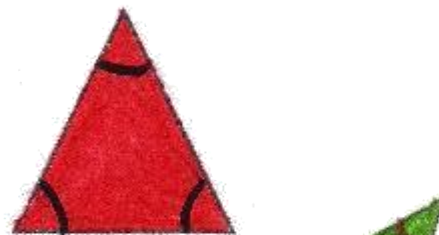
Figuras geométricas	Número
Círculos	2
hexágonos	2
triángulo	4
cuadrados	1
Rombos	3
Rectángulos	2
Pentágonos	3

Recuerda

- Según sus lados, los triángulos pueden ser **equiláteros**, si tienen 3 lados iguales, **isósceles**, si tienen 2 lados iguales, o **escalenos**, si tienen 3 lados desiguales.
- Según sus ángulos, los triángulos pueden ser **rectángulos**, si tienen un ángulo recto; **acutángulos**, si tienen 3 ángulos agudos, u **obtusángulos**, si tienen un ángulo obtuso.

1 Mide los lados de estos triángulos y colorea.

- rojo triángulo equilátero
- azul triángulo isósceles
- verde triángulo escaleno

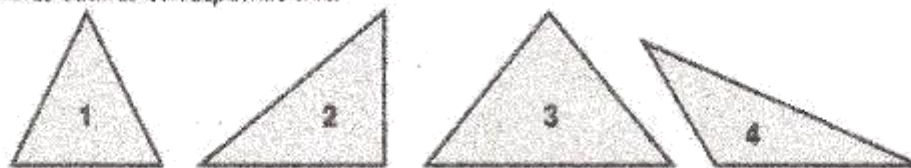


Ahora, observa los ángulos y rodea.

- negro triángulo acutángulo
- marón triángulo rectángulo
- rojo triángulo obtusángulo



2 Observa los siguientes triángulos y marca con una cruz en las casillas correspondientes.

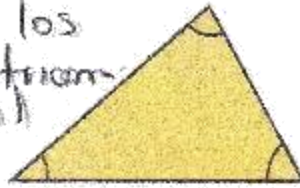


	Equilátero	Isósceles	Escaleno	Rectángulo	Acutángulo	Obtusángulo
1	X				X	
2		X	X	X		
3	X				X	
4			X			X

Sumemos ángulos internos

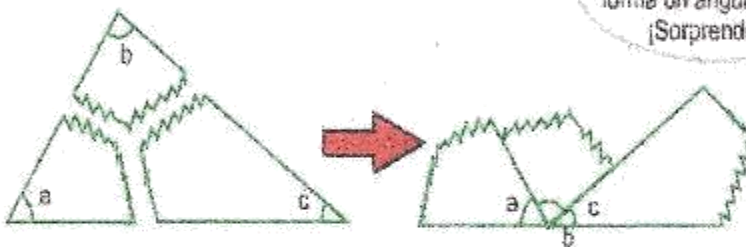
A. ¿Cuánto es la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo?

la suma de los
lados de un triángulo es igual
 $a = 180^\circ$



A1. Construye un triángulo, recórtalo para separar sus ángulos y únelos por los vértices.

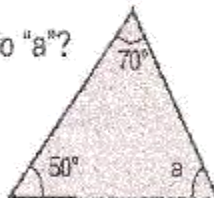
¡Oigan! Al unir los tres vértices del triángulo se forma un ángulo de 180° ¡Sorprendente!



La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180° .

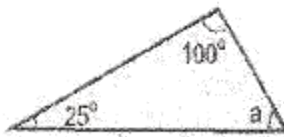
A2. ¿Cuánto es la medida del ángulo "a"?

es 60°

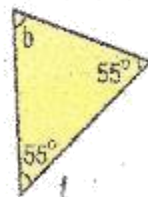


PO: $180 - 70 - 50 = 60$
R: 60°

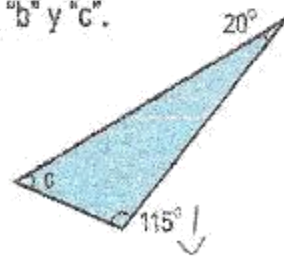
1. Encuentra en tu cuaderno la medida de los ángulos "a", "b" y "c".



$$\begin{aligned} & \times 100^\circ + a = 180^\circ \\ & 125^\circ + a = 180^\circ \\ & a = 180^\circ - 125 \\ & \boxed{a = 55} \end{aligned}$$

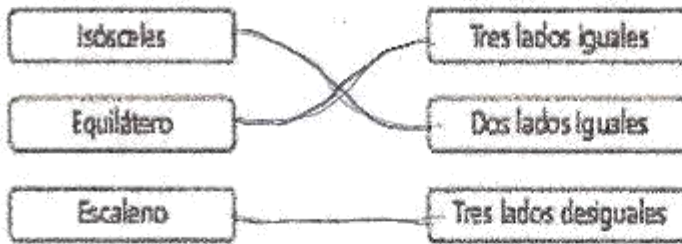


$$\begin{aligned} & \times 55^\circ + 55^\circ + b = 180^\circ \\ & 110^\circ + b = 180^\circ \\ & b = 180 - 110 \\ & b = 70^\circ \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & 20^\circ + 115^\circ + c = 180^\circ \\ & 135 + c = 180^\circ \\ & c = 180^\circ - 135 \\ & c = 45^\circ \end{aligned}$$

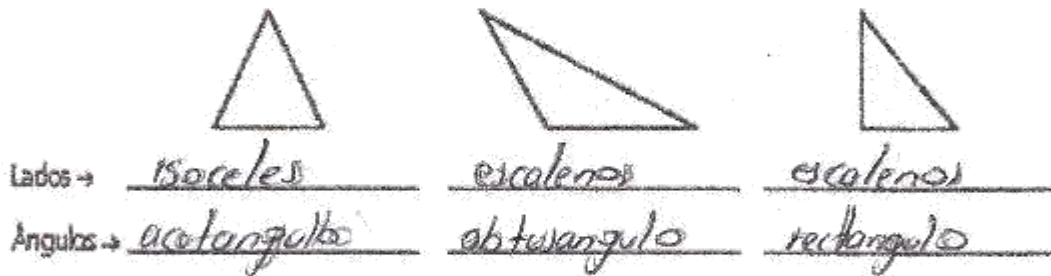
1 Une cada triángulo con el número de lados correspondiente.



2 Completa con la teoría que has estudiado.

- Un triángulo se llama rectángulo si tiene un ángulo recto.
- El triángulo que tiene un ángulo obtuso se llama obtusángulo.
- Un triángulo acutángulo tiene los tres ángulos agudos.

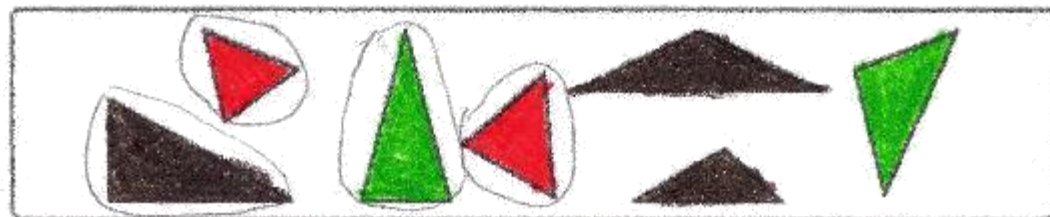
3 Clasifica estos triángulos según sus lados y según sus ángulos.



4 Pablo ha hecho un avión de papel que tiene dos triángulos escalenos, y Paula, uno que tiene dos triángulos isósceles. Escribe de quién es cada avión.

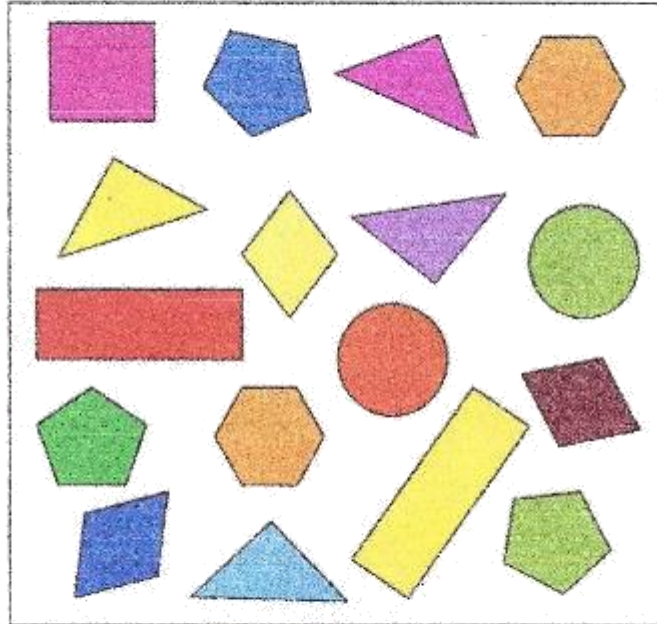


5 Colorea de rojo los triángulos equiláteros, de verde los isósceles y de marrón los escalenos. Después, rodea los que sean triángulos rectángulos.



LA PASTELERA

Carlota y su hermana Paula han ido con el resto de los alumnos y alumnas de la clase a visitar una pastelera. La pastelera acaba de sacar del horno una bandeja con pastas que tienen forma geométrica.



Después de contar las pastas, resulta lo siguiente; complete la tabla.

Figuras geométricas	Número
Círculos	2
hexágonos	2
triángulo	4
cuadrados	1
Rombos	3
Rectángulos	2
Pentágonos	3

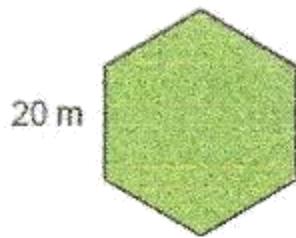


Matemáticas 7°

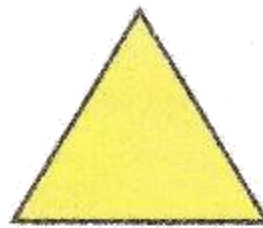
Resuelva la siguiente situación problema.

Mi madre y mi padre me han retado a que hagamos unas carreras recorriendo el Perímetro de 2 plazas que hay en mi pueblo.

Las formas de las plazas son las que ves abajo:



120m exagono



P = 90m Triangulo.



Recuerda

- Según sus lados, los triángulos pueden ser **equiláteros**, si tienen 3 lados iguales, **isósceles**, si tienen 2 lados iguales, o **escalenos**, si tienen 3 lados desiguales.
- Según sus ángulos, los triángulos pueden ser **rectángulos**, si tienen un ángulo recto, **acutángulos**, si tienen 3 ángulos agudos, u **obtusángulos**, si tienen un ángulo obtuso.

1 Mide los lados de estos triángulos y colorea.

- rojo triángulo equilátero
- azul triángulo isósceles
- verde triángulo escaleno

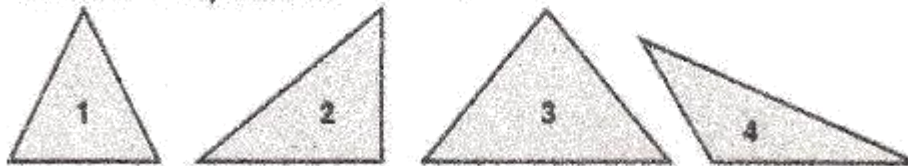


Ahora, observa los ángulos y rodea.

- negro triángulo acutángulo
- marrón triángulo rectángulo
- rojo triángulo obtusángulo



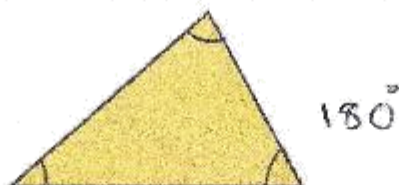
2 Observa los siguientes triángulos y marca con una cruz en las casillas correspondientes.



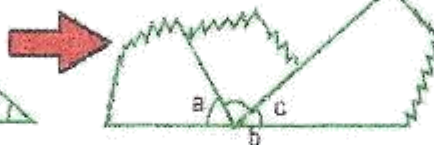
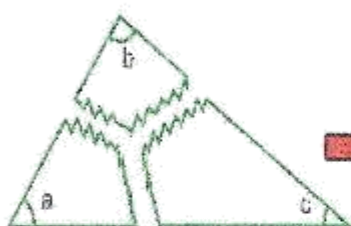
	Equilátero	Isósceles	Escaleno	Rectángulo	Acutángulo	Obtusángulo
1		X			X	
2			X	X		
3	X				X	
4			X			X

Sumemos ángulos internos

A. ¿Cuánto es la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo?



A1. Construye un triángulo, recórtalo para separar sus ángulos y únelos por los vértices.



¡Oigan! Al unir los tres vértices del triángulo se forma un ángulo de 180° ¡Sorprendente!



La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180°.

A2. ¿Cuánto es la medida del ángulo "a"?

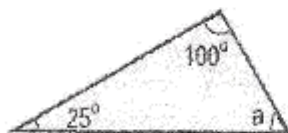
$$a = 60^\circ$$



$$\text{PO: } 180 - 70 - 50 = 60$$

$$\text{R: } 60^\circ$$

1. Encuentra en tu cuaderno la medida de los ángulos "a", "b" y "c".



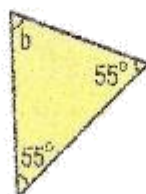
$$25 + 100 + a = 180$$

$$125 + a = 180$$

$$a = 180 - 125$$

$$\boxed{a = 55^\circ}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ -125 \\ \hline 55 \end{array}$$



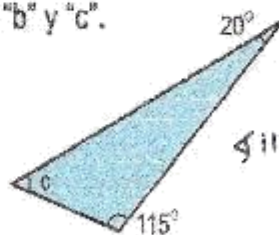
$$55 + 55 + b = 180$$

$$110 + b = 180$$

$$b = 180 - 110$$

$$\boxed{b = 70^\circ}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ -110 \\ \hline 70 \end{array}$$



$$c + 20 + 115 = 180$$

$$135 + c = 180$$

$$c = 180 - 135$$

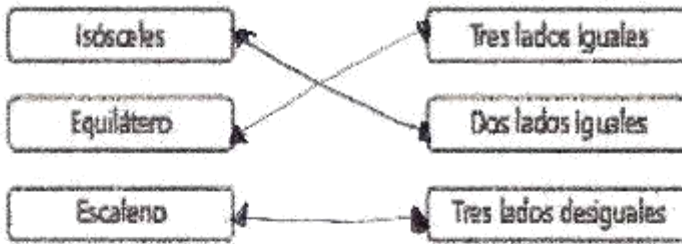
$$\boxed{c = 45^\circ}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ -135 \\ \hline 45 \end{array}$$



Matemáticas 7°

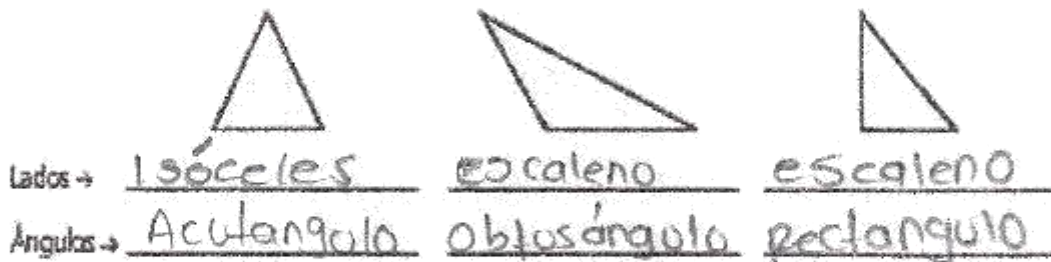
1 Une cada triángulo con el número de lados correspondiente.



2 Completa con la teoría que has estudiado.

- Un triángulo se llama Rectángulo si tiene un ángulo recto.
- El triángulo que tiene un ángulo obtuso se llama Obtusángulo
- Un triángulo acutángulo tiene los tres ángulos agudos.

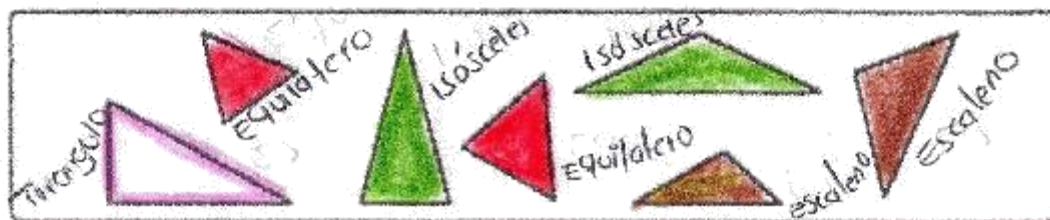
3 Clasifica estos triángulos según sus lados y según sus ángulos.



4 Pablo ha hecho un avión de papel que tiene dos triángulos escalenos, y Paula, uno que tiene dos triángulos isósceles. Escribe de quién es cada avión.

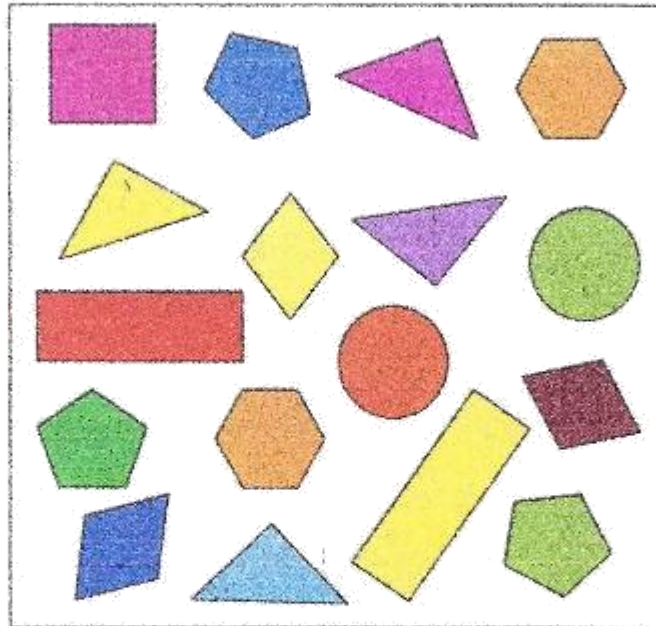


5 Colorea de rojo los triángulos equiláteros, de verde los isósceles y de marrón los escalenos. Después, rodea los que sean triángulos rectángulos.



LA PASTELERA

Carlota y su hermana Paula han ido con el resto de los alumnos y alumnas de la clase a visitar una pastelera. La pastelera acaba de sacar del horno una bandeja con pastas que tienen forma geométrica.

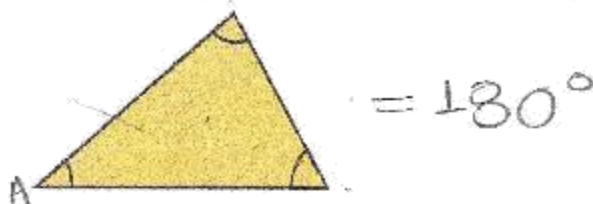


Después de contar las pastas, resulta lo siguiente; complete la tabla.

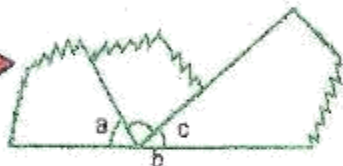
Figuras geométricas	Número
Círculos	2
hexágonos	2
triángulo	4
cuadrados	1
Rombos	3
Rectángulos	2
Pentágonos	3

Sumemos ángulos internos

A. ¿Cuánto es la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo?



A1. Construye un triángulo, recórtalo para separar sus ángulos y únelos por los vértices.



¡Oigan! Al unir los tres vértices del triángulo se forma un ángulo de 180° . ¡Sorprendente!



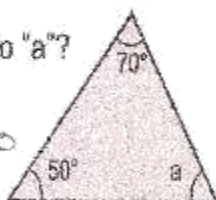
La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180° .

A2. ¿Cuánto es la medida del ángulo "a"?

$$70^\circ + 50^\circ + a = 180^\circ$$

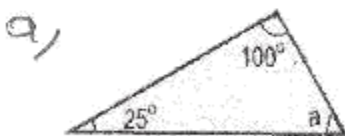
$$120^\circ + a = 180^\circ - 120^\circ$$

$$a = 60^\circ$$



PO: $180 - 70 - 50 = 60$
R: 60°

1. Encuentra en tu cuaderno la medida de los ángulos "a", "b" y "c".

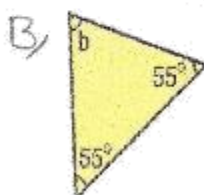


a)

$$180^\circ - 100^\circ - 25^\circ$$

$$180 - 125^\circ$$

$$R = 55^\circ$$



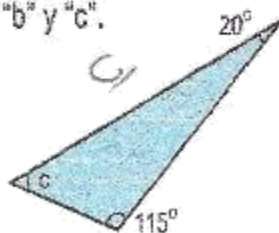
B)

$$55 + 55 + b = 180^\circ$$

$$110 + b = 180^\circ$$

$$b = 180^\circ - 110^\circ$$

$$b = 70^\circ$$



C)

$$20 + 115 + c$$

$$135 + c = 180$$

$$c = 180 - 135$$

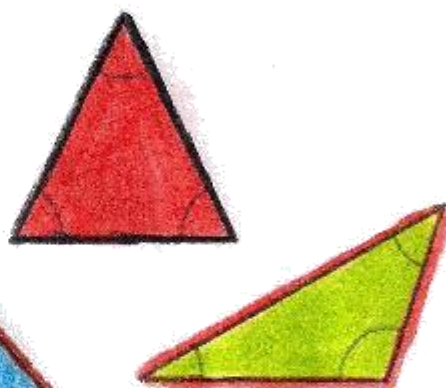
$$c = 45^\circ$$

Recuerdo

- Según sus lados, los triángulos pueden ser **equiláteros**, si tienen 3 lados iguales; **isósceles**, si tienen 2 lados iguales, o **escalenos**, si tienen 3 lados desiguales.
- Según sus ángulos, los triángulos pueden ser **rectángulos**, si tienen un ángulo recto; **acutángulos**, si tienen 3 ángulos agudos, u **obtusángulos**, si tienen un ángulo obtuso.

1 Mide los lados de estos triángulos y colorea.

- rojo triángulo equilátero
- azul triángulo isósceles
- verde triángulo escaleno

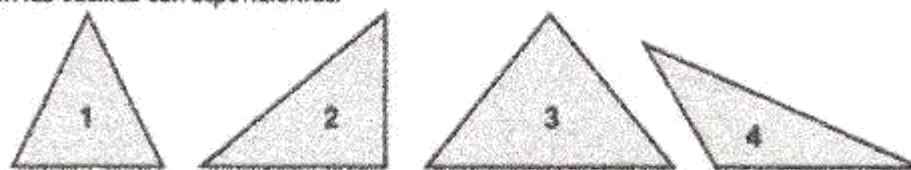


Ahora, observa los ángulos y rodea.

- negro triángulo acutángulo
- marrón triángulo rectángulo
- rojo triángulo obtusángulo

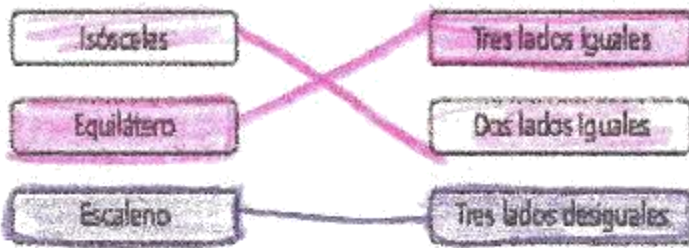


2 Observa los siguientes triángulos y marca con una cruz en las casillas correspondientes.



	Equilátero	Isósceles	Escaleno	Rectángulo	Acutángulo	Obtusángulo
1		X			X	
2			X	X		
3	X				X	
4			X			X

1 Une cada triángulo con el número de lados correspondiente.



2 Completa con la teoría que has estudiado.

- Un triángulo se llama Rectángulo si tiene un ángulo recto.
- El triángulo que tiene un ángulo obtuso se llama obtusángulo
- Un triángulo Acutángulo tiene los tres ángulos agudos

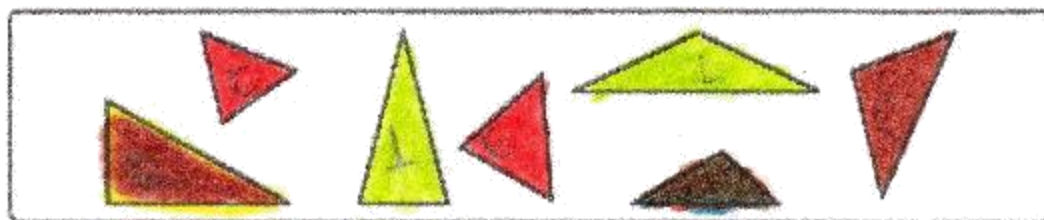
3 Clasifica estos triángulos según sus lados y según sus ángulos.



4 Pablo ha hecho un avión de papel que tiene dos triángulos escalenos, y Paula, uno que tiene dos triángulos isósceles. Escribe de quién es cada avión.

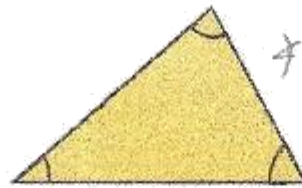


5 Colorea de rojo los triángulos equiláteros, de verde los isósceles y de marrón los escalenos. Después, rodea los que sean triángulos rectángulos.



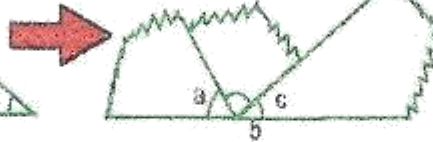
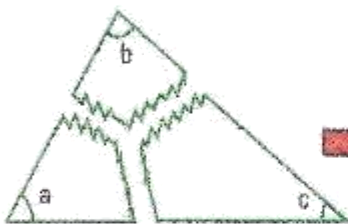
Sumemos ángulos internos

A. ¿Cuánto es la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo?



$$\angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ$$

A1. Construye un triángulo, recórtalo para separar sus ángulos y únelos por los vértices.

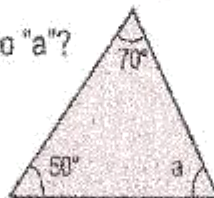


¡Oigan! Al unir los tres vértices del triángulo se forma un ángulo de 180° ¡Sorprendente!



La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180° .

A2. ¿Cuánto es la medida del ángulo "a"?

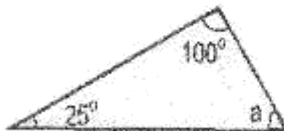


$$PO: 180 - 70 - 50 = 60$$

$$R: 60^\circ \quad 70^\circ + 50^\circ = 120^\circ$$

$$120^\circ + a = 180^\circ - 120^\circ = 60$$

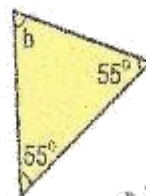
1. Encuentra en tu cuaderno la medida de los ángulos "a", "b" y "c".



$$100^\circ + 25^\circ = 125^\circ$$

$$125^\circ + a = 180^\circ - 125^\circ$$

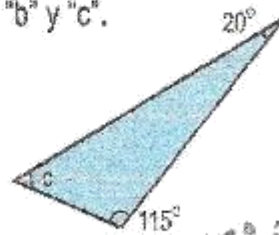
$$180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$



$$55^\circ + 55^\circ = 110^\circ$$

$$110^\circ + b = 180^\circ - 110^\circ$$

$$180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$



$$115^\circ + 20^\circ = 135^\circ$$

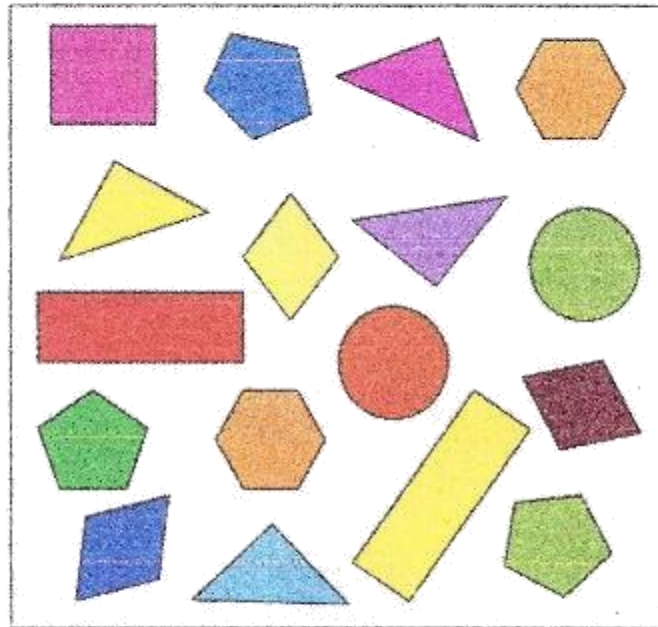
$$135^\circ + c = 180^\circ$$

$$180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$



LA PASTELERA

Carlota y su hermana Paula han ido con el resto de los alumnos y alumnas de la clase a visitar una pastelera. La pastelera acaba de sacar del horno una bandeja con pastas que tienen forma geométrica.



Después de contar las pastas, resulta lo siguiente; complete la tabla.

Figuras geométricas	Número
Círculos	2
hexágonos	2
triángulo	4
cuadrados	1
Rombos	3
Rectángulos	2
Pentágonos	3

Recuerda

- Según sus lados, los triángulos pueden ser **equiláteros**, si tienen 3 lados iguales; **isósceles**, si tienen 2 lados iguales, o **escalenos**, si tienen 3 lados desiguales.
- Según sus ángulos, los triángulos pueden ser **rectángulos**, si tienen un ángulo recto; **acutángulos**, si tienen 3 ángulos agudos, u **obtusángulos**, si tienen un ángulo obtuso.

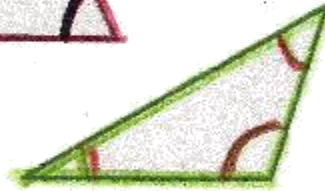
1 Mide los lados de estos triángulos y colorea.

-  rojo triángulo equilátero
-  azul triángulo isósceles
-  verde triángulo escaleno

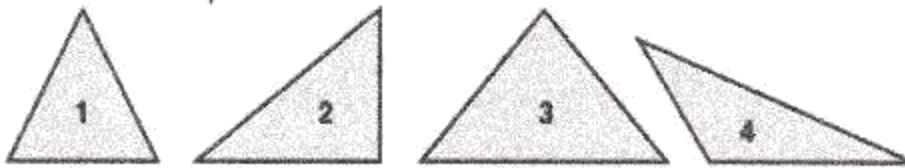


Ahora, observa los ángulos y rodea.

-  negro triángulo acutángulo
-  marrón triángulo rectángulo
-  rojo triángulo obtusángulo



2 Observa los siguientes triángulos y marca con una cruz en las casillas correspondientes.



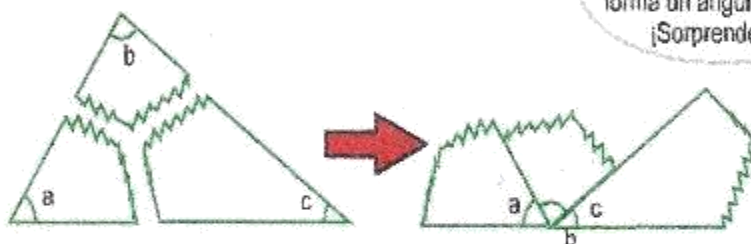
	Equilátero	Isósceles	Escaleno	Rectángulo	Acutángulo	Obtusángulo
1	X	X			X	
2			X	X		
3	X				X	
4			X			X

Sumemos ángulos internos

A. ¿Cuánto es la suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo?



A1. Construye un triángulo, recórtalo para separar sus ángulos y únelos por los vértices.

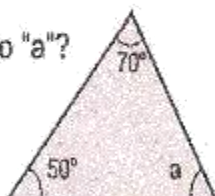


¡Oigan! Al unir los tres vértices del triángulo se forma un ángulo de 180° ¡Sorprendente!



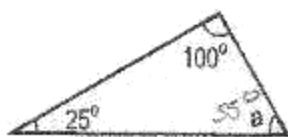
La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es 180° .

A2. ¿Cuánto es la medida del ángulo "a"?

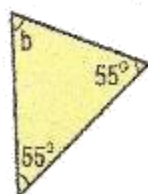


PO: $180 - 70 - 50 = 60$
R: 60°

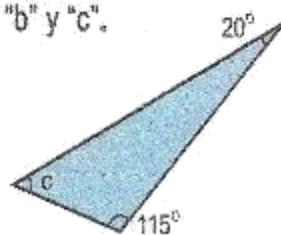
1. Encuentra en tu cuaderno la medida de los ángulos "a", "b" y "c".



$$\begin{aligned} \times 100 + \times 25 + \times a &= 180^\circ \\ 125 + a &= 180^\circ - 125 \\ a &= 55 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \times 55 + \times 55 + \times b &= 180^\circ \\ 110 + b &= 180 - 110 \\ b &= 70^\circ \end{aligned}$$

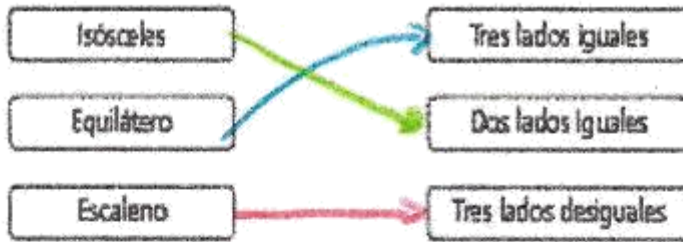


$$\begin{aligned} \times 20 + \times 115 \\ 135 + c &= 180 \\ c &= 45 \end{aligned}$$



Matemáticas 7°

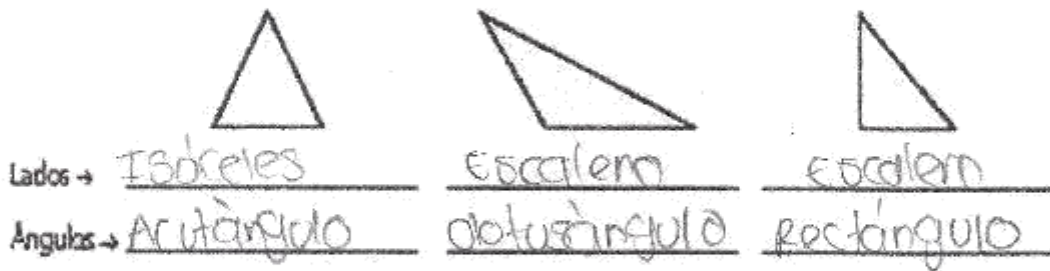
1 Une cada triángulo con el número de lados correspondiente.



2 Completa con la teoría que has estudiado.

- Un triángulo se llama rectángulo si tiene un ángulo recto.
- El triángulo que tiene un ángulo obtuso se llama obtusángulo
- Un triángulo acutángulo tiene los tres ángulos agudos.

3 Clasifica estos triángulos según sus lados y según sus ángulos.



4 Pablo ha hecho un avión de papel que tiene dos triángulos escalenos, y Paula, uno que tiene dos triángulos isósceles. Escribe de quién es cada avión.



5 Colorea de rojo los triángulos equiláteros, de verde los isósceles y de marrón los escalenos. Después, rodea los que sean triángulos rectángulos.

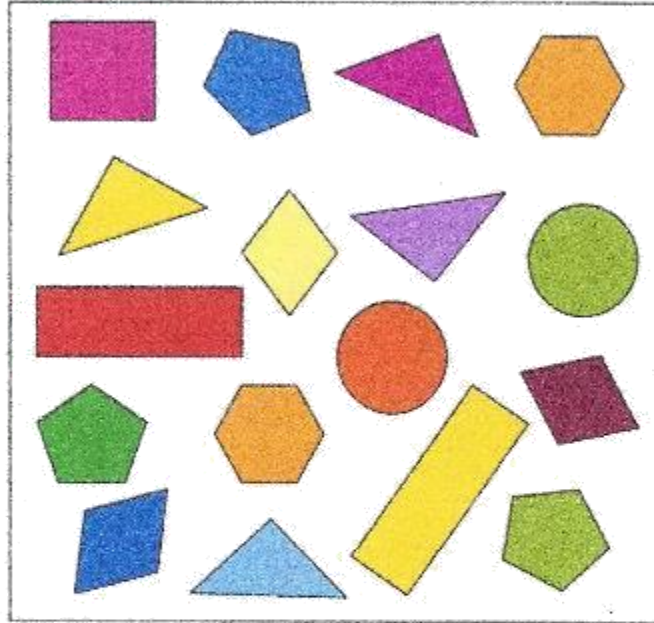




MATEMÁTICAS 1

LA PASTELERA

Carlota y su hermana Paula han ido con el resto de los alumnos y alumnas de la clase a visitar una pastelera. La pastelera acaba de sacar del horno una bandeja con pastas que tienen forma geométrica.



Después de contar las pastas, resulta lo siguiente; complete la tabla.

Figuras geométricas	
Círculos	2
hexágonos	2
triángulo	4
cuadrados	1
Rombos	3
Rectángulos	2
Pentágonos	3