

**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE COLOMBIANO
SUE CARIBE**



**LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE EL MODELO DE GEORGE POLYA,
COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO
GEOMÉTRICO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA VILLA CIELO DE MONTERÍA**

**ELIANA ESTHER SÁENZ MASS
MARÍA MILENYS PATIÑO GARCÉS**

Director:
JUANA ROBLES GONZÁLEZ
Magister en Estadística

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
MONTERÍA – CÓRDOBA**

2017

**LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE EL MODELO DE GEORGE POLYA,
COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO
GEOMÉTRICO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA VILLA CIELO DE MONTERÍA**

ELIANA ESTHER SÁENZ MASS
MARÍA MILENYS PATIÑO GARCÉS

Directora:
JUANA ROBLES GONZÁLEZ
Magister en Estadística

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE COLOMBIANO
SUE CARIBE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MONTERÍA – CÓRDOBA
2017

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Montería, Junio de 2017

DEDICATORIA

A Dios, mi Señor, mi guía, por sus continuas bendiciones y su infinito amor.

A Raúl mi esposo por ser un apoyo incondicional en todo momento.

A mis hijas Kelly Jhoana, Carolina y Valentina por ser la inspiración de mi vida.

A mis padres por el apoyo y la motivación que me han brindado para que logre las metas que me he propuesto en la vida.

Eliana Saenz Mass.

A Dios, por ser el soporte de mi vida.

A la memoria de mis padres, por su inmenso amor y sus enseñanzas.

A mis hermanos Miguel, Neida, José, Onis, Orlando y Fernando, por su gran amor y apoyo incondicional en cada paso que doy.

A María Fernanda y Onis María, mis hijas, por su paciencia y comprensión en los momentos que no tuve tiempo para dedicárselo.

A mis sobrinos y sobrinas por el apoyo y cariño que me brindan cada día.

María Milenys Patiño Garcés.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras de la presente investigación, expresan sus más sinceros agradecimientos a:

La Alcaldía de Montería, por contribuir significativamente a nuestro crecimiento profesional.

La Universidad de Córdoba y SUE Caribe, por brindarnos la oportunidad de continuar cualificándonos en nuestro ejercicio de docente.

Nuestra asesora Juana Robles González por su apoyo, comprensión permanente en cada una de las etapas de esta investigación.

Los estudiantes de grado quinto de la institución Educativa Villa Cielo por la disposición en cada actividad.

Los directivos docentes y docentes de la institución educativa Villa Cielo, por su disposición y colaboración.

Nuestros compañeros maestrantes, por la unión fraternal, las manifestaciones de cariño, amistad y armonía.

Mil gracias, Dios les bendiga.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	16
1. Descripción del Problema	19
1.1 Antecedentes del Problema	19
1.2 Formulación del problema	25
1.3 Justificación	26
1.4 Objetivos	29
1.4.1 Objetivo General	29
1.4.2 Objetivos Específicos	29
2. Marco Referencial	30
2.1 Estado del arte	30
2.1.1 Antecedentes de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las matemáticas.	30
2.1.2 Antecedentes del Pensamiento Geométrico.	34
2.1.3 Antecedentes de Trabajo Cooperativo.	39
2.2 Marco Teórico	41
2.2.1 Definición de Problema.	41
2.2.2 Modelo Resolución de problemas según Polya.	42
2.2.2.1 El papel del docente en el proceso de Polya.	45
2.2.3 El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la geometría.	45
2.2.4 Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos.	46
2.2.4.1 Habilidades que desarrollan el pensamiento geométrico.	47
2.3 Los Sólidos Geométricos como objeto de Estudio.	50
2.4 Competencias.	51
2.5 Trabajo Cooperativo	54
2.5.1 Características del Trabajo Cooperativo.	55
2.5.2 Tipos de aprendizajes Cooperativos.	56
2.5.3 Estrategias del trabajo Cooperativo.	57
2.6 Marco Contextual	59
3. Metodología	61
3.1 Tipo de investigación.	61
3.2 Población y Muestra	64
3.3 Variables	65
3.3.1 Variable independiente.	65
3.3.2 Variable dependiente.	65
3.3.3 Operacionalización de Variables	66

3.4 Hipótesis de Trabajo	68
3.5 Etapas de la investigación	70
3.5.1 Etapa 1. Diseño y validez del test.	70
3.5.2 Etapa 2. Diagnóstica: aplicación del pretest.	71
3.5.3 Etapa 3. Diseño: elaboración de guías didácticas con enfoque RdP.	71
3.5.4 Etapa 4. Aplicación de la estrategia metodológica.	76
3.5.5 Etapa 5. Evaluación: Aplicación de postest.	82
3.5.6 Etapa 6. Análisis de resultado y elaboración del informe final.	82
3.6 Instrumentos	82
3.6.1 Validación y Confiabilidad del Test.	83
3.6.2 Diseño de las Guías Didácticas.	84
4. Análisis de Resultados	86
4.1 Análisis de resultados Pretest grupo control – pre test grupos experimentales.	86
4.2 Análisis de resultados Postest GC–Pos test GE1 y GE2	91
4.3 Análisis de resultados Pretest–Postest GC	93
4.4 Análisis de resultados Pretest–Pos test en el GE1	94
4.5 Análisis de resultados Pretest–Pos test en el GE 2	97
4.6 Análisis de resultados Postest GC–Pos test GE1	99
4.7 Análisis de resultados Postest GC–Pos test GE2	101
4.8 Análisis de resultados Postest GE1–Pos test e GE2	103
5. Discusión	105
6. Conclusiones y Recomendaciones	108
7. Referencias Bibliográficas	111
Anexos	120

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Promedio y desviación estándar en Matemáticas. PISA 2012	19
Tabla 2. Porcentaje de Estudiante en los niveles en PISA	20
Tabla 3. Representación del diseño cuasi experimental, según Campbell y Stanley.	62
Tabla 4. Distribución de grupos por género.	64
Tabla 5. Variable Resolución de problemas desde el modelo de George Polya.	66
Tabla 6. Variable Pensamiento Geométrico.	67
Tabla 7. Resumen de las sesiones de trabajo de la intervención	77
Tabla 8. Escala de confiabilidad.	84
Tabla 9. Análisis de varianza general en el pretest.	87
Tabla 10. Distribución porcentual de los niveles de desempeño.	87
Tabla 11. Análisis de varianza de las competencias en el pretest.	89
Tabla 12. Prueba de comparaciones múltiples de Diferencia Mínima Significativa.	91
Tabla 13. Análisis de varianza para las competencias en el postest.	91
Tabla 14.. Estadística Descriptiva pretest - postest GC.	93
Tabla 15. Muestra relacionada pretest - postest GC.	94
Tabla 16. Estadística Descriptiva pretest - postest GE1.	95
Tabla 17. Muestra Relacionada pretest- postest GE1.	96
Tabla 18. Estadística descriptiva pretest - postest GE 2.	97
Tabla 19. Muestra Relacionada pretest- postest GE2.	98
Tabla 20. Estadística Descriptiva postest GC -GE1.	99
Tabla 21. Prueba T por comparación de las competencias del GC - GE1.	100
Tabla 22. Estadística Descriptiva Postest GC - GE 2.	101
Tabla 23. Prueba T por comparación de las competencias GC –GE 2.	102
Tabla 24. Estadística Descriptiva Postest GE 1 - GE 2.	103
Tabla 25. Prueba T de Comparación de las Competencias GE 1 y GE 2.	104

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Vistas de un objeto.	48
Ilustración 2. Desarrollo plano de un prisma.	49
Ilustración 3. Actividad de razonamiento.	50
Ilustración 4. Conceptualización de los sólidos.	51
Ilustración 5. Etapas de la Investigación.	70

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Comparación entre la distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño en el área de matemáticas entre el establecimiento educativo Villa Cielo, la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país, en el año 2015.	21
Gráfica 2. Comparación desempeño de los estudiantes grado 5 del Establecimiento Educativo con el Mismo.	22
Gráfica 3. Resultados de los Componentes del área de Matemáticas Grado 5, en el año 2015.	23
Gráfica 4. Resultados de las Competencias del área en Matemáticas Grado 5, en el año 2015.	24
Gráfica 5. Nivel de desempeño pretest de los estudiantes del Grado 5° de la Institución Educativa Villa Cielo.	88
Gráfica 6. Porcentajes de Preguntas acertadas en las Competencias en el Pretest GC, GE1 y GE2.	90
Gráfica 7. Niveles de Desempeño de los Estudiantes de los Grado 5 en el Postest.	92
Gráfica 8. Comparación de Medias de las Competencias Pretest - Postest GE 1.	96
Gráfica 9. Comparación de Medias de las competencias Pretest - Postest en el GE2.	98
Gráfica 10. Comparación de Medias de las Competencias en el Postest en los GC-GE1.	100
Gráfica 11. Comparación de medias de las Competencias en el Postest en los GC y GE2.	102
Gráfica 12. Comparación de las Medias de las Competencias en el Postest en los GE1 y GE2.	104

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Test.	117
Anexo 2. Secuencias didácticas. Guías de aprendizaje, sin Trabajo Cooperativo.	131
Anexo 3. Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo	157
Anexo 4. Rejillas del Pretest. Grupo GC, GE1, GE2	187
Anexo 5. Rejillas del Postest. Grupo GC, GE1, GE2	190
Anexo 6. Evidencias fotográficas.	

RESUMEN

Esta investigación de corte cuantitativo, con diseño cuasiexperimental, se realizó con el propósito de determinar la eficacia de la resolución de problemas desde el modelo de Polya (1981), en el desarrollo de las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico, tomando como referencia el estudio de los sólidos geométricos en los estudiantes de quinto grado de básica primaria de la Institución educativa Villa Cielo, del municipio de Montería, Córdoba.

Para este estudio se escogió de manera aleatoria, no probabilística tres grupos; uno control y dos experimentales, aplicándole un pretest y posttest. Además los resultados obtenidos se analizaron mediante pruebas estadísticas como el análisis de varianza (ANOVA), Diferencia Mínima Significativa DMS y la prueba T- Student y procesados en el Software SPSS 21 Versión Libre.

Los grupos experimentales se basaron en el modelo de Polya (1981), pero, en uno de ellos se aplicó la metodología de trabajo cooperativo.

En el pretest realizado a los estudiantes, se observó un bajo nivel de desempeño en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas; mientras que en los grupos experimentales se evidenció en el Posttest que la Resolución de Problemas basados en el modelo de Polya, mejoró significativamente ($p < 0.05$) las competencias mencionadas.

Además se encontró, que para las competencias de razonamiento y resolución de problemas, no hubo diferencia significativa en los dos grupos experimentales, mientras que la competencia de comunicación se fortaleció en un mayor nivel en el grupo experimental donde se aplicó la metodología de trabajo cooperativo, concluyendo que la intervención didáctica desde el modelo de Polya, fortaleció las competencias en los estudiantes de Grado 5° de la Institución Educativa Villa Cielo de Montería.

Palabras claves: Resolución de problemas, pensamiento geométrico, sólido geométrico, trabajo cooperativo.

ABSTRACT

This quantitative research that holds a quasi-experimental design, was developed with the purpose of determining the effectiveness of problem solving based on Polya's model (1981); aimed to the development of reasoning, communication, and problem solving competences of geometric thinking; taking as reference the study of geometric solids with 5th grade students from "the Villa Cielo educational institution" in Montería, Córdoba.

For this study were selected, in a random and non-probabilistic way, three groups; a control group and two experimental groups; to which a pre-test and a post-test was applied. Additionally, the results obtained were analyzed through statistical tests like: Analysis of Variance (ANOVA), Least Significant Difference (LSD) and the T-Student test. The results were processed with the software SPSS 21 Free Version.

The experimental groups were based in Polya's model, but a cooperative work methodology was applied in one of them.

The pre-test showed a low-performance level in the communicative, reasoning and problem solving competences. In the post-test, the experimental groups evidenced that problem solving, based on the George Polya model, improved ($p < 0.05$) in a significant way the mentioned competences.

Furthermore, it was found that for the reasoning and problem solving competences, there wasn't a significant difference in both experimental groups; while the communicative

competence strengthened in a higher level in the group where the cooperative work strategy was developed. In conclusion, the educational intervention based on the George Polya model, strengthened the competences in 5th grade students from “the Villa Cielo educational institution” in Montería.

Key words: Problem solving, geometric thinking, geometric solid, cooperative work.

INTRODUCCIÓN

La geometría, como herramienta para interpretar, entender y observar un mundo que es relevantemente geométrico, se constituye como un elemento importante de modelación para describir las idealizaciones de los objetos del exterior (MEN, 1998). También es considerada como uno de los pilares de la formación cultural y académica del individuo, dada su aplicación en diversos contextos y su capacidad de formar el razonamiento lógico (Báez e Iglesias, 2007).

En la básica primaria, la enseñanza de la geometría es importante, puesto que los estudiantes dan inicio a la construcción geométrica, para desarrollar las habilidades de interpretación, establecer conjeturas y discriminar visualmente los objetos situados en el espacio. Sin embargo, las abstracciones y rigurosidad de la geometría, hacen difícil tanto la enseñanza como su aprendizaje (MEN, 1998).

En investigaciones hechas por Gutiérrez (1998), considera que la enseñanza de la geometría en la básica primaria está basada en algunos conocimientos básicos de figuras planas y espaciales, el aprendizaje de fórmulas de cálculo de áreas y volúmenes desarrollándose en los últimos periodos académicos.

Así mismo, en el contexto educativo monteriano, la enseñanza de la geometría guarda relación con lo descrito por Gutiérrez (1998), sobre las concepciones de los docentes y en la metodología aplicada, es por esto que surge la necesidad de diseñar y aplicar estrategias metodológicas basadas en la Resolución de Problemas desde el modelo de Polya (1981), que

permitan desarrollar competencias y habilidades en lo estudiantes de quinto grado de la básica primaria de la Institución Educativa Villa Cielo.

Desde el contexto institucional la necesidad y pertinencia de este tipo de propuestas cobra mayor fuerza por tratarse de una población vulnerable, donde el desarrollo del pensamiento se ve limitado desde los primeros años de vida por las condiciones de tipo socioeconómico, de la localidad, por lo que la escuela requiere de estrategias novedosas y contextualizadas a las características propias de sus estudiantes.

Este tipo de herramientas son, ciertamente, de gran ayuda, tanto para el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, como para el desarrollo de habilidades en los estudiantes, no solo en el pensamiento geométrico, sino en la resolución de problemas en las distintas áreas del campo académico.

Este trabajo se ha estructurado en cinco capítulos que, resumidamente tratan de lo siguiente:

En el primer capítulo, se describe el problema de investigación, en el cual se manifiestan las dificultades que poseen los estudiantes en cada una de las competencias (razonamiento, comunicación y resolución de problemas) del pensamiento geométrico. Seguidamente se presenta la justificación en la cual se expresa la importancia que tiene la realización de un estudio de este tipo y la necesidad de formular estrategias de intervención en base a la resolución de problemas desde el modelo de Polya (1981) que permitan el fortalecimiento de las competencias en el pensamiento geométrico. Así mismo, se plantean los objetivos de la

investigación los cuales guían y posibilitan alcanzar la solución frente al problema de investigación.

En el segundo capítulo se presentan los fundamentos teóricos que guiaron el estudio, en el cual se encuentra el marco de referencia, donde se puede ver en su primer aparte, el estado del arte, el cual muestra una revisión bibliográfica de diferentes trabajos de investigación y artículos teóricos. Por otro lado, se encuentra a su vez, el marco conceptual muestra las teorías y pensamientos de autores sobre la resolución de problemas desde el modelo de Polya, el trabajo cooperativo y los sólidos geométricos.

Seguidamente, en el tercer capítulo se encuentra una descripción detallada de la metodología, que se utilizó en este estudio, el tipo de investigación, los participantes, las fases que se desarrollaron, los instrumentos utilizados en el proceso de recolección y análisis de los datos y la forma como fueron aplicados.

En el cuarto capítulo se realiza un análisis cuantitativo de la información obtenida en cada una de las etapas que conforman el estudio. También muestra los resultados de la investigación, en el pretest y posttest a la luz del marco teórico, detallando los avances logrados.

Seguidamente el capítulo quinto muestra las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó con los resultados de la investigación, para mejorar las competencias en el pensamiento geométrico mediante la resolución de problemas desde el modelo de Polya (1981).

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del Problema

Uno de los ejes fundamentales para alcanzar la calidad de la educación en el sistema educativo colombiano, es el desarrollo de competencias, por parte de los estudiantes en cada una de las áreas del conocimiento. En matemáticas estas competencias son evaluadas por diferentes organismos tales como: el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y las Pruebas Saber.

A nivel internacional, los resultados de la prueba PISA realizadas en el año 2012 (Tabla 1), los puntajes promedios de los países latinoamericanos son inferiores al de la Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En matemáticas, Colombia obtuvo un puntaje de 376, inferior a los promedios obtenidos por 61 países que presentaron la prueba, ocupando el penúltimo puesto en los resultados.

Tabla 1.

Promedios y Desviación Estándar en Matemáticas PISA 2012

Países	Matemáticas	
	Promedio	Desviación estándar
Chile	423	81
México	413	74
Uruguay	409	89
Costa Rica	407	68
Brasil	391	78
Argentina	388	77
Colombia	376	74
Perú	368	84
Promedio OCDE	494	92
Shanghái	613	101

Fuente: OCDE, 2013

En cuanto a los niveles de competencias, en matemáticas el 73,8% de los estudiantes colombianos se encuentran por debajo del nivel 2, es decir no desarrollan las competencias mínimas necesarias para desempeñarse en esta sociedad. (Ver Tabla 2).

Tabla 2.

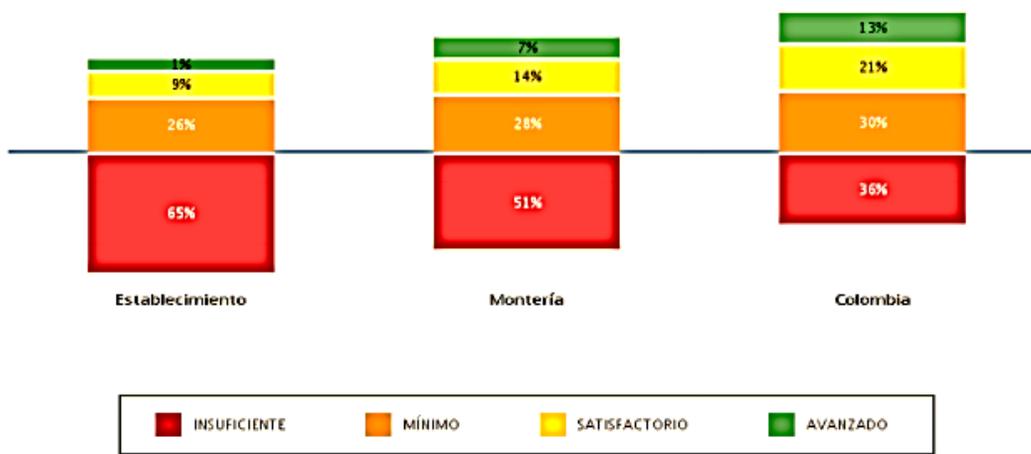
Porcentaje de Estudiantes en los Niveles en PISA 2012

Países	Matemáticas		
	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)
Chile	1,6	25,3	51,5
México	0,6	27,8	54,7
Uruguay	1,4	23,0	55,8
Costa Rica	0,6	26,8	59,9
Brasil	0,8	20,4	67,1
Argentina	0,3	22,2	66,5
Colombia	0,3	17,8	73,8
Perú	0,6	16,1	74,6
Promedio OCDE	12,6	22,5	23,0
Shanghái	55,4	7,5	3,8

Fuente: OCDE 2013

Según resultados aportados por el ICFES a nivel nacional, los resultados no son muy alentadores, los estudiantes en su mayoría presentan niveles de desempeño bajos en las competencias y pensamiento matemático. Los resultados que arrojan las pruebas Saber 2015 (Gráfica 1), muestran que en Colombia el 36% de los estudiantes se ubican en el nivel insuficiente de desempeño, lo que significa que no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba. Un 30% se ubica en el nivel mínimo de desempeño, “donde los estudiantes en este nivel utilizan operaciones básicas para solucionar situaciones problema, identifican información relacionada con la medición, hacen recubrimientos y descomposiciones de figuras planas, organizan y clasifican información estadística” (ICFES, 2015, p 93).

Así mismo, el 21% de los estudiantes que presentaron la prueba se encuentran en nivel satisfactorio, “el estudiante promedio ubicado en este nivel identifica y utiliza propiedades de las operaciones para solucionar problemas, modela situaciones de dependencia lineal, diferencia y calcula medidas de longitud y superficie, identifica y describe transformaciones en el plano, reconoce relaciones de semejanza y congruencia entre figuras, usa la media aritmética para solucionar problemas, establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística y estima la probabilidad de eventos simples ”. (ICFES, 2015, p 94).



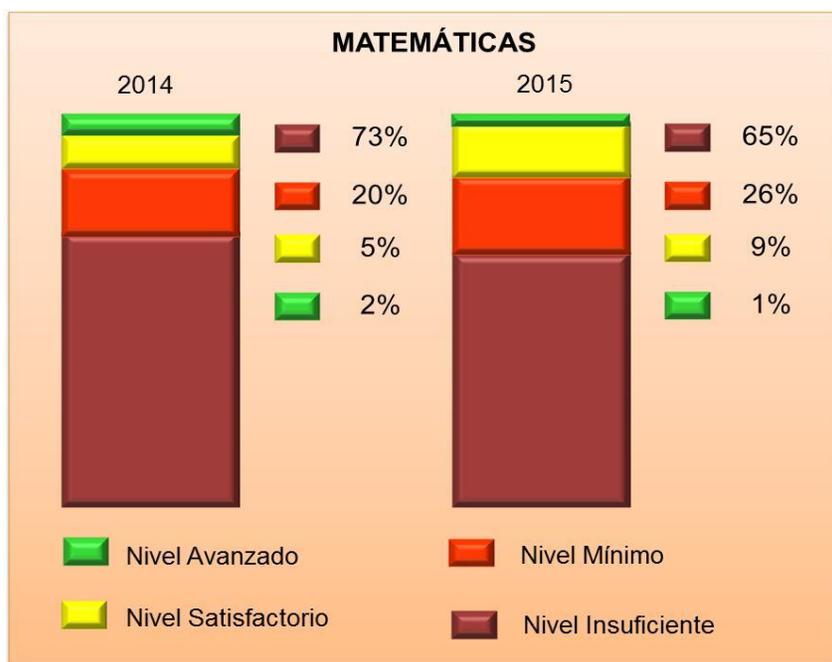
Gráfica 1. Comparación entre la distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño en el área de matemáticas del I.E. Villa Cielo (2015).

Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

Finalmente, en el nivel avanzado se encuentra un 13% de los estudiantes que soluciona problemas correspondientes a la estructura multiplicativa de los números naturales, reconoce y utiliza la fracción como operador, compara diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas y establece relaciones entre ellos, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a

partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio. (ICFES, 2015. P 94).

En el marco de las observaciones anteriores, en los establecimientos educativos oficiales del municipio de Montería, se evidencia que para el año 2015, en el área de matemáticas el 51 % de las instituciones se encuentran en el nivel insuficiente. Así mismo, en la institución educativa Villa Cielo el 65 % de los estudiantes se encuentran en este nivel; establecimiento educativo que ha sido tomado como objeto de estudio en la presente investigación.

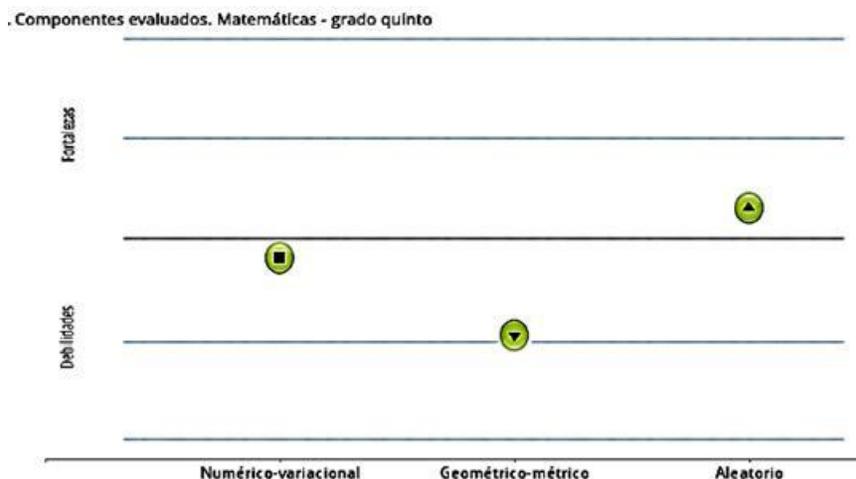


Gráfica 2. Comparación desempeño de los estudiantes Grado 5 del I.E. Villa Cielo.
Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

Con referencia a la Gráfica 2, se puede evidenciar que el grado quinto presenta un alto porcentaje de insuficiencia en matemáticas, 73% en el año 2014 y 65% en el 2015.

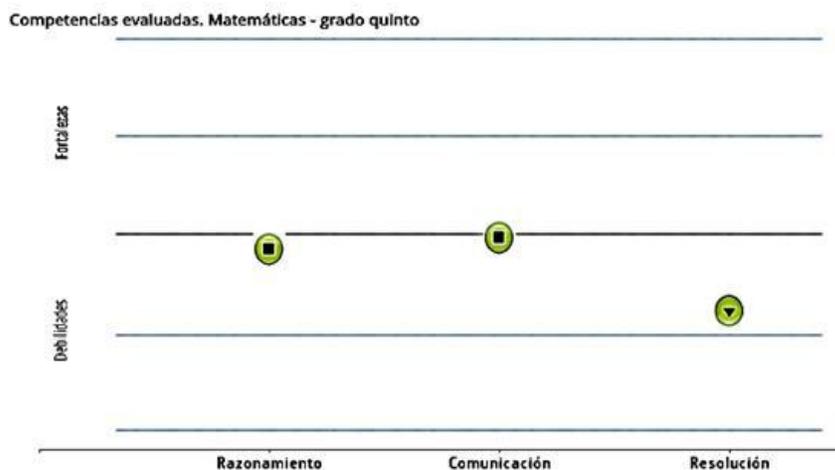
Por otro lado, haciendo un análisis comparativo de los componentes evaluados con grupos de establecimientos educativos que tengan un comportamiento similar frente al resultado

de los puntajes promedios en matemáticas de Grado 5, pruebas SABER 2015, se puede observar en la Gráfica 3, que el componente con mayor debilidad es el geométrico-métrico, por tal razón es el componente objeto de estudio.



Gráfica 3. Resultados de los Componentes del área de Matemáticas Grado 5, en el año 2015.
Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En relación al nivel de las competencias evaluadas por el ICFES, pruebas Saber 2015 en comparación con otros establecimiento que obtuvieron puntajes promedios similares, la institución educativa muestra que estas competencias se encuentran en un nivel débil, siendo la resolución de problemas la más notoria, como se puede observar en la Gráfica 4.



Gráfica 4. Resultados de las Competencias del área en Matemáticas Grado 5, en el año 2015.
Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

Por otro lado, los bajos desempeños de los estudiantes, las debilidades presentadas en las competencias y componentes, son referentes para tomar el pensamiento geométrico como objeto de estudio en la presente investigación, es conveniente subrayar que investigadores tales como Báez y Iglesias (2007) y Paredes et al. (2007), expresan que la enseñanza de la geometría en la mayoría de los establecimientos educativos se imparte de manera tradicional, caracterizado por el trabajo en grupos y el discurso del docente como principal medio didáctico, no se tiene en cuenta los Proyectos Educativos Institucionales y la enseñanza de ella se realiza a través del lápiz y papel, tablero y marcador, negándole la posibilidad al estudiante de desarrollar su propia creatividad en busca de aprendizajes duraderos y eficaces.

Además, Hernández y Villalba (2001) aseguran que, si al estudiante se le presenta la geometría como un producto final y terminado se le niega la posibilidad de fomentar la creatividad, desarrollar habilidades y competencias que propicien aprendizajes significativos.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, las investigadoras proponen una intervención didáctica basada en la resolución de problemas desde el modelo de Polya (1981) que pretenda desarrollar las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el objeto de estudio los sólidos geométricos con el propósito de mejorar este componente (pensamiento geométrico).

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia de la resolución de problemas desde el modelo de Polya (1981) en el estudio de los sólidos, para el desarrollo de las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Villa Cielo?

1.3 Justificación

Desde el inicio de su educación toda persona aprende y debe aprender a desarrollar habilidades y destrezas que pueda aplicar en el tratamiento de conflicto y situaciones que puedan presentarse, tanto en el ámbito escolar, como en su vida diaria, es por esto que surge la necesidad de crear conciencia sobre la importancia de fortalecer competencias en los estudiantes permitiéndoles afrontar los retos actuales de esta sociedad.

La matemática como área fundamental del conocimiento, debe contribuir de manera significativa al desarrollo integral de los educandos., es por ello, que el aprendizaje de sus contenidos debe estar relacionados con la experiencia cotidiana de los alumnos, y ser enseñados en un contexto de situaciones problemas (MEN, 1998, p.18).

La geometría como rama de las matemáticas, herramienta de entendimiento, ayuda a procesar la información recibida a través de los sentidos, permite al estudiante fortalecer y desarrollar habilidades y destrezas para comprender el espacio que lo rodea (Andonegui, 2006); así mismo, su enseñanza debe relacionar los contenidos con la experiencia de los estudiantes (MEN, 1998).

Sin embargo, el desarrollo de competencias en el área de matemáticas es preocupante, dado que los resultados de los estudiantes en las diferentes pruebas internacionales y nacionales es bajo.

Por otro lado, realizando una mirada al currículo institucional se observa al componente geométrico como una unidad que se desarrolla en el último periodo escolar, presentándose inconvenientes por los tiempos establecidos y las diferentes actividades programadas en las instituciones educativas. Así mismo, su enseñanza se reduce a la transmisión de contenidos memorísticos, negándosele la posibilidad al estudiante de desarrollar la creatividad, habilidades y competencias que propicien aprendizajes significativos (Hernández y Villalba, 2001).

Atendiendo a los lineamientos curriculares de matemáticas (1998), considera que:

el aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás. Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista. (p. 18).

En este sentido, mejorar las competencias en matemáticas, considerada como área fundamental del conocimiento y en particular la geometría, herramienta de entendimiento que le permite al estudiante fortalecer y desarrollar habilidades y destrezas para comprender el espacio que lo rodea, es una necesidad primordial en el ámbito educativo (López y García, 2008),

Con el propósito de que los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Villa Cielo, además de desarrollar las competencias, adquieran habilidades y destrezas para enfrentar situaciones problemas en torno a la geometría, se hace necesario cambiar los métodos actuales de la enseñanza de la geometría y en particular el estudio de los sólidos por el modelo de Polya (1981), centrado en la resolución de problemas contextualizados, como estrategia didáctica que favorezca la capacidad de interpretar, argumentar, proponer y comunicar(oral y escrita), , no solo para mejorar su desempeño académico, sino para movilizar aprendizajes significativos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar la eficacia de la estrategia didáctica Resolución de Problemas desde el modelo de Polya para el desarrollo de las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas del pensamiento geométrico, en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Villa Cielo

1.4.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes de grado 5 de la Institución Educativa Villa Cielo, en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas en el pensamiento geométrico.

Diseñar e implementar guías de aprendizaje a través de la estrategia didáctica resolución de problemas desde el modelo de Polya, para desarrollar las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas en los sólidos geométricos

Comparar los resultados de los desempeños de los estudiantes en cada una de las competencias, en los grupos donde se realizó la intervención y el no intervenido

Comparar los resultados de los desempeños de los estudiantes en cada una de las competencias, en los dos grupos experimentales

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Estado del arte

Para la elaboración del estado del arte, esta investigación se tuvo en cuenta tres categorías, las cuales permiten visualizar las diferentes tendencias, metodologías realizadas en otros estudios relacionados con el objeto de estudio. Estas categorías se organizaron en torno a la resolución de problemas, el pensamiento geométrico y una última categoría la relacionada con la estrategia de trabajo cooperativo

2.1.1 Antecedentes de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las matemáticas.

En la búsqueda de antecedentes de esta categoría, se encontraron investigaciones, como la efectuada en Jalisco – México, denominada “La Enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos en la Escuela Primaria: Experiencias de los Profesores”, cuyo autor fue Adrián Ibarra Mercado, realizada en el año 2012.

El trabajo anteriormente mencionado se centró en la opinión que tienen los docentes sobre la enseñanza de la resolución de problemas en las matemáticas en básica primaria. El estudio es de carácter cualitativo, donde se aplicó un cuestionario con 21 preguntas a 69 docentes de los cuales 53 laboran en escuelas que tienen todos los grados (zona urbana) y 16 en escuelas

pequeñas, cuentan con 3 a 5 docentes (zona rural). En este estudio la experiencia de los docentes en la enseñanza de las matemáticas, mostró las relaciones que establecen con el método y contenido de aprendizajes, las dificultades que se enfrentan dando solución a estas y sobre todo el significado de apropiación de una alternativa de enseñanza incorporada mediante una reforma curricular.

En esta investigación, los resultados arrojan que los docentes, no detectan los diferentes procedimientos y procesos cognitivos empleados para la resolución de problemas; han construido significados sobre los porque enseñar a resolver problemas y la necesidad de reconocer y confrontar los enfoques de la reforma educativa con el fin de identificar los procesos necesarios. Además los docentes reconocen que la enseñanza de resolución de problemas ayuda al sentir gusto y aprecio por la matemática por parte de los estudiantes, ayudando en la cooperación en el aprendizaje e interés por resolver problemas. Así mismo los docentes identifican que algunos contenidos matemáticos que no pueden ser abordados con el método resolución de problemas como por ejemplo la variación y probabilidad.

Así mismo, encontramos un artículo denominado “Aplicación de una Estrategia de Resolución de Problemas Matemáticos en Niños”, realizada por Manuel Aguilar Villagrán y José Navarro Guzmán, en el año 2000.

Este artículo muestra los resultados de la investigación, la cual desarrollo una estrategia basada en la resolución de problemas matemáticos en 98 estudiantes en edades de 8 a 10 años,

de tercer grado básica primaria, con el fin de mejorar la motivación en esta área, generando habilidades metacognitivas que trasciendan más allá del ámbito escolar.

El presente estudio se realizó con cuatro grupos, dos controles y dos experimentales, para resolver problemas aritméticos verbales de una sola operación. También desarrollo un programa para el entrenamiento de la resolución de problemas de estructura aditiva y estructura multiplicativa, centrado en medidas heurísticas generales, el cual incide en los cuatro pasos de Polya.

Además, el procedimiento de la estrategia se fundamentó en la psicología cognitiva, donde se tuvo en cuenta los aspectos concreto, pictórico y abstracto en la resolución de problemas y la necesidad de emitir respuestas claras para generar aprendizaje. Finalmente, se comprobó con los resultados obtenidos la eficacia del programa. En general, los grupos experimentales mostraron diferencias significativas entre los resultados del pretest y los resultados del postest y sobre todo en los problemas que son considerados como difíciles dentro de las diversas categorías semánticas de los problemas objeto de estudio.

Igualmente Iriarte (2011) en su investigación titulada: “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo”, el autor muestra, la influencia de la implementación de estrategias didácticas con enfoque metacognitivo, en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de quinto grado de básica primaria. Donde la metodología utilizada fue cuasi-experimental con cuatro grupos; donde, se tomaron dos grupos experimentales, a ambos se intervinieron con la estrategia didáctica con enfoque metacognitivo, a uno de ellos se le aplicó pretest y postest, al otro sólo el

postest. De igual manera se tomaron dos grupos control, a uno de ellos se le aplicó el pretest y postest, al otro solo el postest.

En este estudio, la intervención se realizó en cuatro fases, poniendo en práctica la instrucción directa, el modelado metacognitivo, la práctica guiada y el aprendizaje cooperativo. Los resultados muestran que la aplicación de estrategias didácticas fue eficaz, contribuyendo al desarrollo de competencias metacognitivas, la toma de conciencia mental de las estrategias necesarias para resolver, plantear, monitorear, regular o controlar el proceso mental de sí mismo.

Por otra parte, Boscán y Klever (2012) analizó la implementación de una metodología, basada en el método heurístico de Polya, cuyo propósito era favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas en estudiantes de séptimo grado de la institución educativa Máximo Mercado del municipio de Sabanalarga, Atlántico.

Como resultado de este estudio, las mayores dificultades de los estudiantes, consistió en la comprensión de los enunciados. Luego, al aplicar la metodología basada en Polya, los resultados mostraron que los estudiantes fueron reflexivos, concibieron un plan y lo ejecutaron, verificando los resultados, lo que conllevó a mayores aciertos al resolver los problemas.

Luego de hacer la revisión de antecedentes investigativos referentes a la resolución de problemas se observa que el uso de estrategias heurísticas, logra desarrollar ciertas habilidades, pero esta no resulta ser una labor fácil ya que demanda de tiempo y la intervención del docente como mediador es primordial en este proceso. En general, la formación de los estudiantes a

través de la resolución de problemas, siguiendo las heurísticas de Polya es viable siempre que se propicien las condiciones necesarias para esta.

Todo lo anterior nos demuestra que es necesario investigar las diferentes capacidades para adquirir mejores beneficios para el desarrollo del pensamiento, tal como se espera que ocurra con el mejoramiento de las competencias, luego de implementar la propuesta de intervención de la resolución de problemas desde el modelo de George Polya, como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento geométrico en estudiantes de quinto grado.

2.1.2 Antecedentes del Pensamiento Geométrico.

Continuando con los antecedentes teóricos relacionados con la categoría de pensamiento geométrico, se referencia un compendio de trabajos investigativos desarrollados en esta área.

Con respecto a esta categoría, encontramos investigaciones como la denominada: “¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación?”, autoría de Guillén (2010).

La anterior investigación, se divide en dos ramificaciones, la primera centrandose su atención en la observación de los procesos de enseñanza – aprendizajes de los procesos o competencias matemáticas y la segunda se centró en la representación de los sólidos y las figuras tridimensionales y el problema de visualización en la enseñanza – aprendizaje.

Guillen (2010), en su investigación afirma que la mayor parte de los docentes no se sienten preparados para dirigir experiencias en las cual los estudiantes exploren, descubran la

geometría utilizando la modelación, el uso de material concreto, para trabajar ideas prácticas, dado que los docentes no vivieron esa experiencia en su rol como estudiante.

Igualmente la autora afirma que los libros en el área no proporcionan experiencia de descubrimiento que desarrolle la geometría de los sólidos, ni centra la atención en los aspectos de la didáctica del área. Desde luego, no muestra la importancia de esta temática en los diferentes contextos para trabajar diferentes contenidos curriculares y aspectos de la geometría. Siendo necesario hacer énfasis en el aspecto creativo y en la resolución de problemas. Concluyendo Guillen (2010), que el gran reto puede ser la formación de los profesores en relación con la geometría de los sólidos.

Otra investigación revisada como “Propuesta metodológica de enseñanza y Aprendizaje de la geometría, aplicada en Escuelas críticas”; por Lastra (2005), llevada a cabo en seis grupos de cuarto grado de básica primaria de tres escuelas críticas del sur de Chile.

La anterior investigación con diseño cuasi experimental se abordó desde los procesos que desarrollan la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en el tema “Cuadriláteros”. Esta experiencia, busco dar cuenta de las transferencias que realizan los docentes de la metodología propuesta (Modelo de Van Hiele y el uso del software Cabri) y de los niveles de rendimientos que se obtienen por los alumnos en el logro del aprendizaje geométrico. Por consiguiente, analiza el nivel de impacto que la metodología, el rol del profesor, el rol del estudiante, el uso de la tecnología, tienen en la enseñanza y el aprendizaje geométrico.

Lastra (2005), en su investigación concluye que cuando los docentes trabajan con una planificación de acuerdo a una estrategia, evita el trabajo sin sentido e improvisado, pero requiere de que el docente cuente con una serie de medios y estrategias para atender dificultades que se presenten en el proceso, debe estar atento a los intereses, motivaciones, comportamientos y habilidades de los estudiantes.

Por otro lado, ella afirma que los docentes tienen las buenas intenciones de cambio de su rol en el aula, pero sus prácticas continúan de forma tradicional, no se realiza una revisión de la clase anterior, entregan una guía para que los estudiantes trabajen individualmente y en silencio, una vez terminada no se realiza la revisión, no generan un desafío, no abren espacios donde los estudiantes discutan, expresen y usen vocabulario geométrico, el cual facilite el reconocimiento de formas geométricas que permitan un verdadero aprendizaje, esto ocasionó en la investigación que la estrategia implementada (modelo Van Hiele) se dificultara.

Además, la estrategia (uso del software Cabri) en los otros grupos, avanza a su propio ritmo, ya que los estudiantes se sienten motivados, mejorando hasta la asistencia a clase. Como los estudiantes conocen las actividades previamente, ellos le otorgan un sentido a lo que hacen, sienten que aprenden de una manera diferente, al equivocarse y no ser sancionados, los motiva a intentar de nuevo, corregir y tener la percepción que están aprendiendo por sí mismo, convirtiéndose un aprendizaje significativo.

Finalizando, que no solo basta que los estudiantes participen activamente durante todo el proceso, también se requiere que se enfrenten a retos, desafíos que los conlleven a resolver

problemas, ya que esta es el eje transversal y central de la enseñanza de las matemáticas, por lo tanto debe estar presente durante todo el proceso.

A su vez, Blanco, H. (2013), en su investigación sobre las “Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones”, señala las grandes dificultades por partes de los estudiantes en cuanto a la representación de los cuerpos o sólidos geométrico, sin embargo la mayor dificultad era que los estudiantes describieran y argumentaran con sus palabras las características de los sólidos y sus propiedades.

Así mismo, señala que en la forma en la que se construyen las representaciones planas de los cuerpos tridimensionales, coloca en manifiesto la influencia de lo didáctico y social a través de los modelos que se realizan en la escuela. Con el propósito de, que los estudiantes comprendan la geometría espacial y facilitar la comprensión de otras asignaturas de las matemáticas.

Avanzando en nuestro razonamiento, González y Guillen (2006) en su estudio sobre la observación de los procesos enseñanza – aprendizaje de la geometría de los sólidos, identificaron los contextos de los que parten las actividades, los procesos matemáticos que se desarrollan y la manera de comunicar los contenidos geométrico, reelaborando un modelo teórico para el estudio del mismo.

Así mismo, González et al. (2007) presenta un plan de acción para el diseño y la puesta en marcha del modelo de enseñanza para la geometría de los sólidos, con el fin de apoyar la formación de los docentes de educación básica primaria.

Por otro lado, Rojas (2014) afirma que “la geometría es una de las ramas de las matemáticas que potencia el pensamiento espacial y el razonamiento, permitiendo de esta manera manipular representaciones mentales de los objetos, las relaciones entre ellos y representaciones materiales”, esto requiere el estudio de las propiedades y características del espacio físico y geométrico.

De igual forma, Osorno (2014) afirma que el reconocimiento de los sólidos geométricos desarrolla el pensamiento geométrico tanto en estudiantes con discapacidad intelectual, como los habituales.

Haciendo una mirada al pensamiento geométrico, luego de hacer una amplia revisión bibliográfica sobre el tema, se pudo evidenciar que los trabajos realizados aportan un valor importante para esta investigación, con el propósito de favorecer su aplicación y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula, además en el recorrido por las diferentes investigaciones del pensamiento geométrico no se encontraron estudios relacionados con la resolución de problemas en este pensamiento, por lo general lo abordan desde los niveles de Van Hiele, el uso de materiales concretos o uso de software para desarrollar este pensamiento.

Otro aspecto importante, es reconocer que esta revisión de antecedentes ayudo a la elaboración de la estrategia didáctica basada en la resolución de problemas, a través del modelo de Polya, ya que se tuvo en cuenta los hallazgos encontrados y tenidos en cuenta para desarrollar las actividades relacionadas a los sólidos geométricos.

2.1.3 Antecedentes de Trabajo Cooperativo.

En relación al trabajo cooperativo, se encuentran varias investigaciones, entre ellas, la realizada por Terán y Pachano (2009), cuyo objetivo fue analizar las características de las estrategias basadas en el trabajo cooperativo, a fin de promover aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en la Educación Básica.

Este estudio se desarrolló en cuatro etapas, donde las autoras inicialmente hicieron un diagnóstico, a través de entrevistas a docentes y estudiantes, para detectar las estrategias didácticas utilizadas en la clase de matemáticas; en una segunda etapa (planificación), en la cual diseñaron estrategias basadas en el trabajo cooperativo, para la enseñanza de la aritmética, álgebra, geometría y estadística y último lugar la etapa de ejecución, donde se desarrolló las estrategias didácticas basadas en el trabajo cooperativo. Para terminar realizaron procesos de análisis, reflexión e interpretación de los resultados encontrados.

Sin embargo en la etapa diagnóstica, a través de la observación, los investigadores, encontraron por parte de los docentes poca disponibilidad hacia el trabajo cooperativo; en los estudiantes poca motivación, después de la intervención metodológica se encontró que, la estrategias de trabajo cooperativo cobran mayor importancia en el proceso de enseñanza de las matemáticas, dado que los estudiantes fueron más participativos, en un ambiente de solidaridad, tolerancia, y compañerismo, además promovió en ellos la creatividad, que con contenidos contextualizados movilizaron aprendizajes significativos.

En este orden de ideas, otro artículo denominado “Aprendizaje cooperativo en las aulas. Fundamentos y recursos para su implantación” realizado por Torrego y Negro (2012), resalta la importancia del trabajo cooperativo como estrategia para la enseñanza- aprendizaje, dado que desarrolla las habilidades sociales y la aprehensión de los contenidos en un ambiente autónomo, solidario e igualitario, en donde los estudiante debe ser protagonista de su propio aprendizaje.

Por otro lado, Ferreiro (2007) en su investigación resalta aspectos del aprendizaje cooperativo, tales como, la participación de los estudiantes en su proceso escolar, dado que incrementa y diversifica la comunicación, favorece el desarrollo de potencialidades del sujeto que aprende, en ambiente socialmente favorable para el aprendizaje.

Así mismo, González y García (2007) en la investigación El Aprendizaje Cooperativo como estrategia de Enseñanza-Aprendizaje en Psicopedagogía (UC): repercusiones y valoraciones de los estudiantes, concluyen que el aprendizaje cooperativo desarrolla habilidades comunicativas tales como comprender, explicar, preguntar y responder, utilizando un lenguaje propio de la asignatura.

El aporte de estos estudios a esta investigación gira alrededor de la importancia de los saberes previos de los estudiantes en la aplicación del trabajo cooperativo, así mismo, ofrece unas pautas importantes sobre cómo integrar los conocimientos matemáticos a los de las otras áreas, la atención que se le debe prestar a la enseñanza de la geometría, dado que en algunos casos los docentes no la desarrollan y por último el rescate de los valores son importantes para una sana convivencia.

2.2 Marco Teórico

En este apartado, se presenta aspectos relacionados con la teoría de la resolución de problemas, pensamiento geométrico, sólidos geométricos y trabajo cooperativo que se usará como marco teórico de la investigación.

2.2.1 Definición de Problema.

En la búsqueda de la teoría relacionada con la resolución de problemas, varios autores realizan sus aportes, entre ellos se encuentran; Gañe (1971) el cual considera la resolución de problemas como la forma más elevada del aprendizaje; Campistrous, y Rizo (1996) proponen al problema como una situación nueva que promueve la reflexión; el esfuerzo intelectual en busca de un resultado a partir de ciertos datos; así mismo Orton (2006) asegura que la resolución de problemas requiere de procesos en el cual el estudiante utiliza las habilidades, destrezas, conceptos y técnicas para dar solución a una situación nueva.

Por otro lado, Dewey (1910) define el problema como un proceso continuo, donde el aprendizaje es una actividad de investigación desarrollada por grupos de estudiantes y mediada por el docente; propone 5 etapas: 1. Presentación del problema, 2. Delimitación del problema, 3. Formulación de Hipótesis, 4. Ensayo de la hipótesis y 5. Comprobación de la hipótesis

Así mismo, Guzmán (1994): sostiene que para solucionar problemas, el individuo examina sus propios métodos de pensamiento para eliminar obstáculos y establecer hábitos mentales eficaces. Sintetiza su método en cuatro pasos 1-Familiarización del problema (lectura,

análisis y comprensión del problema, 2. Búsqueda de estrategias (se averiguan formas de maneras de solucionarlo) ,3. Lleva adelante tu estrategia (selección de las adecuadas) , 4. Revisa el proceso y saca consecuencias de él.

En el caso, Schoenfeld (1985) para solucionar problemas se requieren cuatro dimensiones: 1. Dominio de conocimientos y recursos: 2. Estrategias cognoscitivas. 3. Estrategias metacognitivas y 4. Sistema de creencias: Referidas al conjunto de creencias que los estudiantes y profesores poseen sobre las matemáticas y su enseñanza.

Por otro lado, Polya (1965) define 4 pasos para la resolución de problemas: 1. Entender el problema, 2. Configurar un plan, 3. Ejecutar el plan y 4. Mirar hacia atrás.

De acuerdo con lo expuesto y para efectos de esta investigación, solucionar un problema esta referida a los procesos de análisis y comprensión de situaciones nuevas, mediante el cual se utilizan diferentes estrategias para pasar de un estado inicial a uno final.

2.2.2 Modelo Resolución de problemas según Polya.

Para Polya (1981) la resolución de problemas es un método que permite al estudiante utilizar diferentes heurísticas para solucionar un problema. Su método se sintetiza en cuatro pasos:

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan.

3. Ejecutar un plan.
4. Mirar hacia atrás.

Paso 1. Entender el problema. En este paso el estudiante debe realizar lectura comprensiva o detallada del problema, si es necesario leer más de una vez, parafrasear el problema, reconocer la información que proporciona, es decir identificar los datos del problema, hacer esquemas o gráficos.

Se puede plantear las siguientes preguntas en esta etapa en pos de identificar si hubo comprensión del problema por parte del estudiante, ¿Entiendes todo lo que dice?, ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?, ¿distingues cuáles son los datos?, ¿sabes a qué quieres llegar?, ¿hay suficiente información?, ¿hay información extraña?, ¿es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

En esta etapa, también se identifican las variables o incógnitas, los datos, las condiciones, también se verifica si las condiciones son suficientes y precisas para solucionar el problema.

Paso 2. Configurar un plan. En esta etapa se plantean diferentes estrategias para solucionar el problema y se seleccionan las más adecuadas. Para orientar este proceso es conveniente formular los siguientes interrogantes:

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante?
- ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

- ¿Conoce un problema relacionado?
- ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma?
- ¿Podría plantearlo de forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.

Paso 3. Ejecutar un plan. Consiste en implementar las estrategias seleccionadas para solucionar completamente un problema, dado el caso que la estrategia utilizada no es la adecuada buscar nuevas formas de solución.

Durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos:

- ¿Puede ver claramente que el paso es correcto?
- ¿Puede demostrarlo?

En síntesis: al ejecutar el plan de solución debe comprobarse cada uno de los pasos y verificar que estén correctos.

Paso 4. Mirar hacia atrás. También denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento seguido de estas preguntas:

- ¿Puede verificar el resultado?
- ¿Puede verificar el razonamiento?
- ¿Puede obtener el resultado de forma diferente?
- ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Estos cuestionamientos son indicadores interesantes para darle solución a otro tipo de problemas. Solucionar un problema es crear habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. (Polya,, 1981), es decir, realizar una mirada retrospectiva del método que se utilizó, es una forma de buscar otras alternativas de solución para resolver otro tipo de problemas.

2.2.2.1 El papel del docente en el proceso de Polya.

Según Polya (1990) el docente cumple un papel fundamental en el proceso de solucionar problemas, su rol es el de ayudar al estudiante a través de preguntas pertinentes que le permitan comprender y encontrar la solución de manera significativa al problema planteado.

2.2.3 El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la geometría.

Las tendencias actuales sobre la enseñanza de las matemáticas promueven su aprendizaje mediante la resolución de problemas: resolver problemas constituye no sólo la finalidad de enseñar matemáticas, sino también un medio a través del cual los alumnos construyen conocimientos matemáticos. De acuerdo este enfoque, López y García (2008) plantean que: “la

enseñanza de la geometría en gire en torno a la resolución de problemas que impliquen el uso de relaciones y conceptos geométricos” (p77).

Los problemas deben ser lo suficientemente difíciles para que realmente constituyan un reto para los alumnos y lo suficientemente fáciles para que cuenten con algunos elementos para su resolución.

Según Lopez y García (2008), una situación problemática es aquélla en la que se desea obtener un resultado pero no se conoce un camino inmediato para obtenerlo, en este sentido la concepción de problema es relativa: lo que para unos alumnos puede resultar un problema para otros ya no lo es si cuentan con un camino para su resolución.

2.2.4 Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos.

El MEN desde los lineamientos curriculares de matemáticas (1998), consideran al pensamiento espacial: “como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales”.(p37).

Además Lappan y Winter (citado por Dickson, 2001) consideran el desarrollo de este pensamiento “como la representación bidimensional del espacio tridimensional, ya que a pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas propuestas a los estudiantes se hacen desde una perspectiva bidimensional”. Así mismo, Villalba (2001) afirma que la geometría, como una herramienta para entender la realidad.

Por lo tanto, ésta debe ser parte fundamental del aprendizaje de la matemática en la básica primaria, dado que le ofrece la oportunidad de explorar y descubrir al estudiante su espacio físico, para así lograr comprender el espacio geométrico. En este mismo sentido Báez, Iglesias y Jones (2007) sostienen que esta contribuye a desarrollar habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir y resolver problemas.

2.2.4.1 Habilidades que desarrollan el pensamiento geométrico.

Las habilidades en el pensamiento geométrico son un conjunto de acciones generales de enseñanza y aprendizaje, las cuales son realizadas por los estudiantes y docentes para la ejecución de un contenido o fin determinado, especialmente para describir, asimilar y sintetizar los conocimientos, en este sentido Hoffer (1981), clasifica las habilidades para desarrollar la enseñanza de la geometría en cinco: visuales, de dibujo, de comunicación, de pensamiento y de aplicación o transferencia.

Habilidades Visuales: Es una actividad del razonamiento o proceso cognitivo basada en el uso de elementos visuales o espaciales, tanto mentales como físicos, utilizados para resolver problemas o probar propiedades. Por ejemplo, diferentes vistas de un objeto.

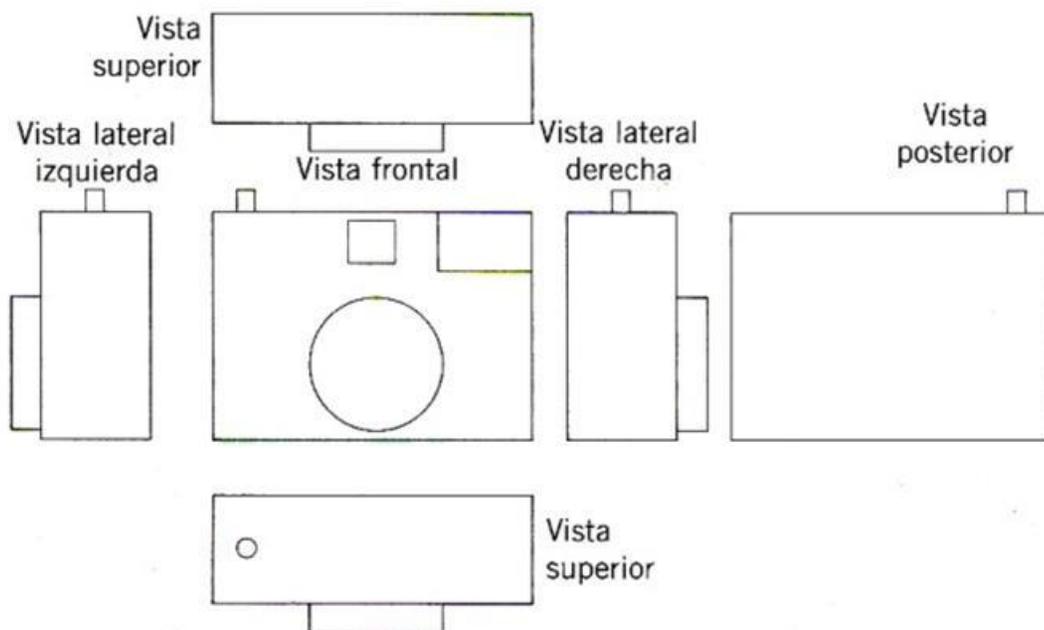


Ilustración 1. Vistas de un objeto.

Fuente: Tecnología. En: <http://profeluis-tecnologia.blogspot.com.co/2011/08/el-dibujo-tecnico.html>

Habilidades de Comunicación: Es la que permite al estudiante leer, interpretar y comunicar con coherencia, en forma oral, escrita, o gráfica información geométrica o de cualquier área.

En esta habilidad el estudiante interpreta la información dada en el problema, discute con sus compañeros las posibles estrategias para solucionarlo, explica ante el grupo los procesos realizados para resolver el problema en forma clara y ordenada, utilizando un lenguaje propio del área y símbolos apropiados.

Habilidades de Dibujo: Permite al estudiante realizar representaciones externas, para dar idea de un concepto o de una imagen interna relacionada con las matemáticas. Para el aprendizaje de la geometría, los estudiantes deben desarrollar esta habilidad, representando las

figuras y cuerpos geométricos, la reproducción a partir de un modelo dado y construcción sobre la base de datos dados. Ejemplos: Con un cuerpo geométrico dado, el estudiante tiene que trazar el desarrollo plano (molde o patrón) que permite construirlo.

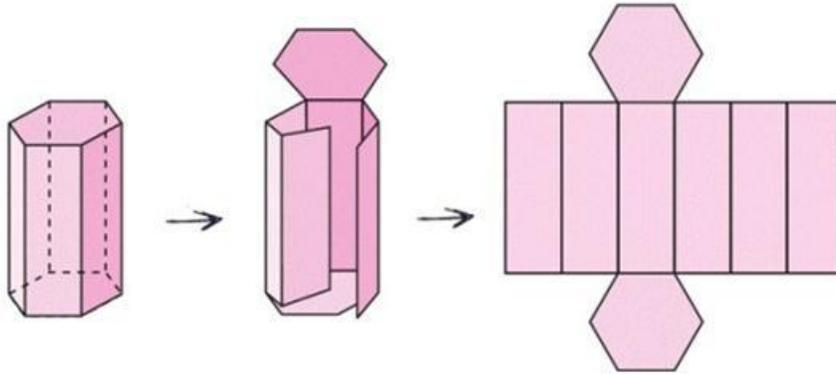


Ilustración 2. Desarrollo plano de un prisma.

Fuente: Prisma y pirámides. <http://profeluis-tecnologia.blogspot.com.co/2011/08/el-dibujo-tecnico.html>.

Habilidad de Razonamiento: Esta habilidad permite al estudiante desarrollar la capacidad necesaria para ofrecer argumentos lógicos. De igual forma Battista(2007) considera al “razonamiento espacial o geométrico, como la capacidad de ver , examinar y reflexionar sobre objetos, imágenes, relaciones y trasformaciones espaciales”(p. 843).

Por ejemplo: Cuál de las cuatro figuras se armar al doblar el modelo siguiente:

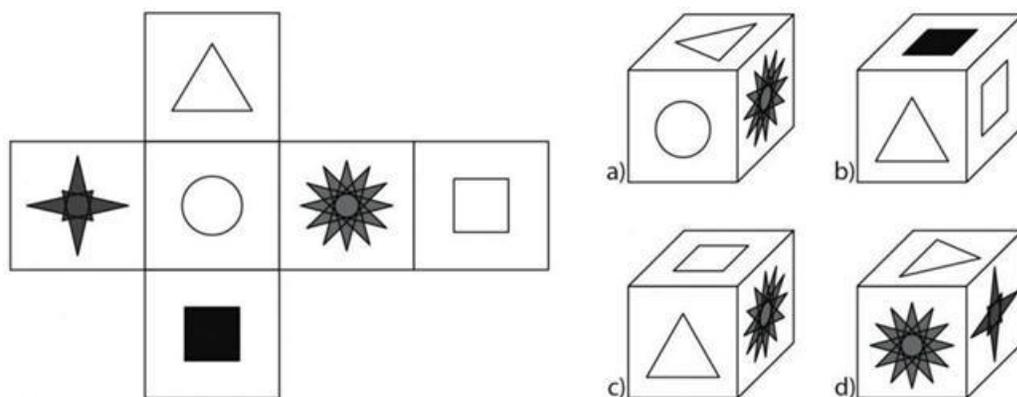


Ilustración 3. Actividad de razonamiento.

Fuente: <https://michelrivera.es/resolver-cubos-ejercicio-guiado-1>

Habilidad de aplicación o transferencia: se refiere a la capacidad que tiene el estudiante de aplicar lo aprendido en diferentes contextos, ella relaciona los aspectos visuales y geométricos del entorno, representación de la imagen o problema planteado, descripción análisis y explicación de las ideas o imágenes utilizando lenguaje geométrico.

Estas habilidades deben estar presente en las clases de geometría, en cada una de los pasos o actividades correspondientes a la conceptualización, investigación y demostración (López y García, 2008).

2.3 Los Sólidos Geométricos como objeto de Estudio.

Las actividades diseñadas en esta investigación se refieren a la geometría espacial, que se basa en el estudio de la geometría tridimensional (sólidos geométricos), desarrollada en grado quinto de básica primaria, que básicamente se refiere al estudio de los prismas, pirámides y cuerpos redondos.

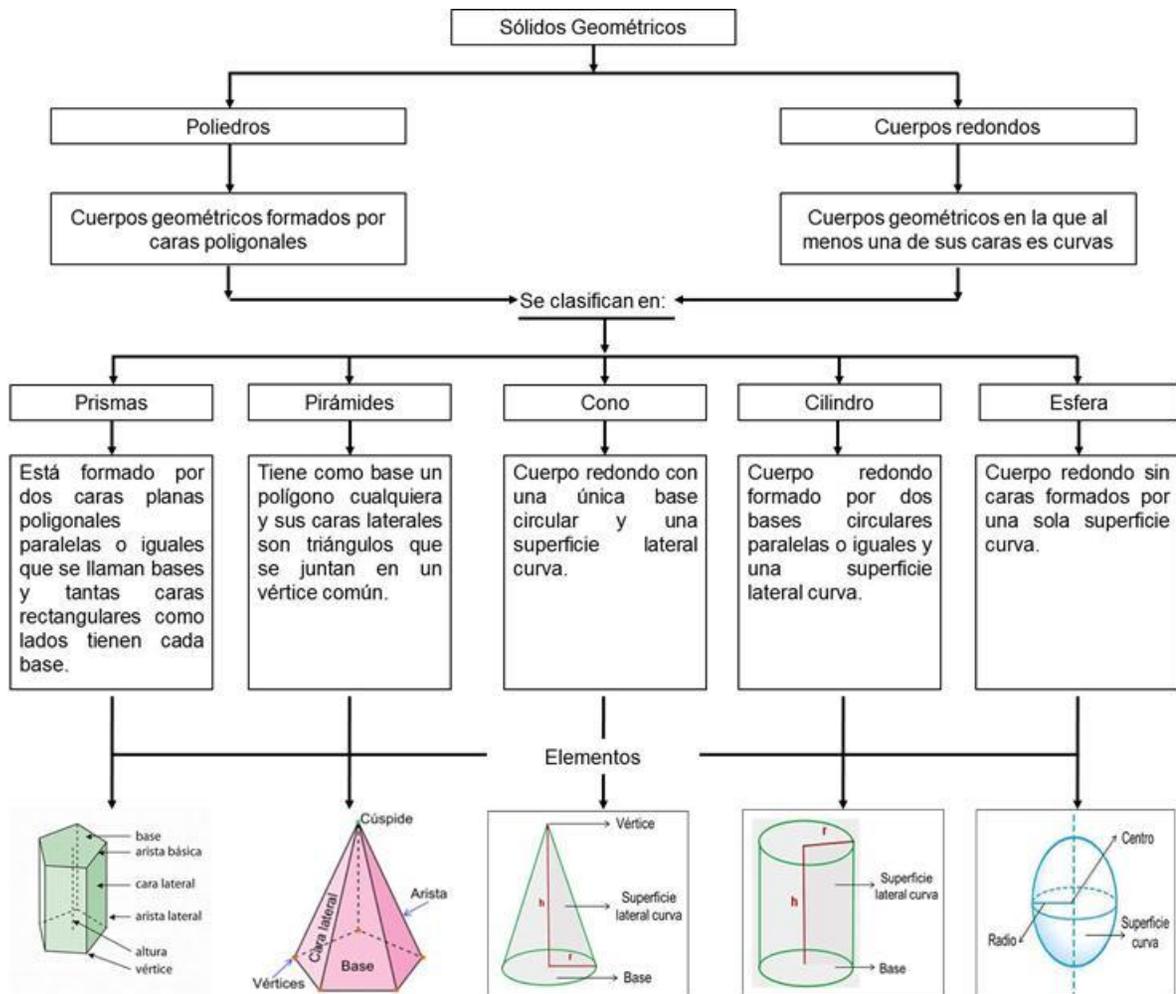


Ilustración 4. Conceptualización de los sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Competencias.

La competencia entendida como la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. Además, el proyecto PISA de la OCDE (2015) la define como:

Capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel que las matemáticas juegan en el mundo, realizar razonamientos bien fundados y utilizar e involucrarse en las

matemáticas de manera que satisfagan las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.. (p 12).

Por otro lado Tobón (2006) considera que: las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad. No obstante Godino (2002) afirma que ésta es entendida como capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas (¿por qué la técnica es adecuada?, ¿cuál es su ámbito de validez?) y las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego.(p 15).

Por otra parte el MEN (2003), a través de los estándares básicos de competencia afirma que: “ser matemáticamente competente, está relacionada con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo”, por tanto esto implica que las competencias están relacionadas al hacer, como al comprender que se hace y por qué se hace y de la actitud y disposición para realizar la actividad.

Es así que, al relacionar los conceptos matemáticos con situaciones del contexto es importante tener presente los procesos o competencias matemáticas. Además el MEN (2006) define estos procesos en cinco: 1. Comunicación, 2, razonamiento, 3, modelación, 4. La formulación, tratamiento y resolución de problemas, 5. La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.

Por otro lado, para efectos de evaluación el ICFES (2007) caracteriza la prueba en términos de tres competencias, 1. Comunicación y representación, 2. Modelación, planteamiento y resolución de problemas y 3. Razonamiento y argumentación.

Comunicación y Representación: El MEN (2006) define esta competencia como:

la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones; para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos. (p. 54).

Modelación, planteamiento y resolución de problemas: Esta competencia permite entender situaciones problemáticas, desarrolla y aplicar en diversas estrategias para resolver problemas, justificando los métodos e instrumentos utilizados para la solución (ICFES, 2013).

Razonamiento y argumentación: El razonamiento es el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes relacionado a la explicación de los procesos realizados a la solución de un problema (Tobón, 2007).

2.5 Trabajo Cooperativo.

En la actualidad las aulas debe ser un espacio, en el cual los estudiantes puedan compartir conocimientos con el resto del grupo, pero estos espacios de dialogo no siempre se dan, dado que prevalece la clase tradicional., una de las metodologías que trabaja esta situación es el trabajo cooperativo, descrito por diferentes autores como:

“El aprendizaje cooperativo es el uso instructivo de grupos pequeños para lo que los estudiantes trabajan juntos y aprovechan al máximo el aprendizaje propio y entre sí”. (Johnson y Johnson 1991, 3ed).

Por otra parte Kagan (1994) asegura que este es un conjunto de estrategias instrucciones que incluyen a la interacción cooperativa de estudiantes a estudiantes, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje. (P.2-10).

Para Ferreiro y Calderón (2001), el aprendizaje cooperativo es un modelo educativo innovador que propone una manera distinta de organizar la educación escolar a diferentes niveles: de escuela en su totalidad, en tal sentido es un modelo de organización institucional; del salón de clases, siendo entonces una forma de organización de la enseñanza y el aprendizaje; pero también puede ser considerado como un método o técnica para aprender.

Por otro lado Pujolás (2009), define el aprendizaje cooperativo como:

El uso didáctico de equipos reducido de estudiantes, generalmente de composición heterogénea, en rendimiento y capacidad, aunque ocasionalmente puede ser más homogéneo,

utilizando una estructura de la actividad, tal que se asegure al máximo la participación igualitaria y se potencie al máximo la interacción simultánea entre ellos. (p. 231)

2.5.1 Características del Trabajo Cooperativo.

Las características necesarias para que un trabajo en grupo sea auténticamente cooperativo, Johnson y Johnson (1994) son cinco

- **La interdependencia positiva** Es el término que se emplea para definir la responsabilidad doble a la que se enfrentan los/as miembros de un grupo cooperativo:

- **Promover la interacción cara a cara.:** cuando los estudiantes trabajan juntos, “aprenden con otros”(Prieto, 2007:49); el compartir conocimientos, recursos, puntos de vista, socializar con los demás lo se va aprendiendo son acciones que contribuyen al lograr los objetivos propuestos,.

- **La responsabilidad individual.** Prieto (2007: 45) señala que la responsabilidad individual “implica, por un lado, que cada uno sea responsable de contribuir de algún modo al aprendizaje y al éxito del grupo. Por otro se requiere que el estudiante individual sea capaz de demostrar al grupo su competencia

- **Las habilidades sociales:** Necesarias para el buen funcionamiento y armonía del grupo, Las buenas relaciones personales han de potenciar los momentos de encuentro académico

de todos los miembros del equipo para poder desarrollar mejor actividades tales como razonar, explicar, enseñar, aclarar, animar, resolver problemas, (Johnson y Johnson, 1997)

- **Autoevaluación frecuente del funcionamiento del grupo.** Es un espacio de reflexión para que pueda valorar, en el grupo y/o con el conjunto de la clase se han sentido realizando este trabajo, qué aportaciones han sido útiles y cuáles no; qué comportamientos conviene reforzar o cuáles abandonar. (Johnson y Johnson 1994)

2.5.2 Tipos de aprendizajes Cooperativos.

Según Johnson, Johnson y Holubec (1994), proponen tres tipos de grupos para el aprendizaje cooperativo: formal, informal y aprendizaje basado en grupos

- **El Aprendizaje Cooperativo Formal.** En este tipo de grupos los miembros intenta alcanzar objetivos comunes. Para su funcionamiento deben durar una clase o semanas dependiendo de tarea asignada.

- **El Aprendizaje Cooperativo Informal.:** presentan las misma características de los grupos formales, diferenciándose solo en el tiempo

- **El Aprendizaje basado en Grupos.** Estos grupos se caracterizan por tener características similares, su propósito es intercambiar conocimiento en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Su tiempo de duración es un periodo donde se comprometen por ese tiempo.

2.5.3 Estrategias del trabajo Cooperativo.

Para que un grupo sea productivo está determinada por la capacidad de cada uno de los integrantes del equipo. El tiempo invertido en capacitar a los estudiantes para que trabajen juntos es más productivo que el dedicado a tratar de juntar a determinados estudiantes en un mismo grupo. Una vez que los alumnos han aprendido a trabajar juntos, hay varias estrategias para distribuir los grupos.

De acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (1994), éstos sostienen que al organizar los equipos, los estudiantes pueden distribuirse al azar o en forma estratificada. Los grupos pueden ser establecidos por el docente o por los alumnos.

- **La distribución al azar.** Es la manera más fácil y efectiva de organizar los grupos.
- **La distribución estratificada.** Para la organización estos grupos se realiza al azar, pero el docente debe asegurarse que el grupo sea heterogéneo.
- **Los grupos seleccionados por el docente.** Esta selección permite al docente controlar los diferentes estilos y ritmos.
- **Los grupos seleccionados por los propios alumnos.** Es el menos recomendado para la distribución de los grupos, ya que suele tener las mismas características los miembros del equipo

Recogiendo lo más importante, sobre la metodología de aprendizaje cooperativo, se podría resumir que la aplicación de esta mejoraría el rendimiento, la integración y el desarrollo de las actitudes de los estudiantes. Así mismo, los estudiantes son más solidarios por medio del tiempo que comparten en busca de dar solución a una tarea determinada, teniendo sentido de pertenencia por lo que hacen y el logro de los objetivos. Es decir, construyendo, asumiendo y participando de la misma tarea, que a pesar de ser muy diferentes en cuanto a ideas y conocimientos, han sido capaces de consensuar y ponerse de acuerdo.

2.6 Marco Contextual

El contexto en el cual se desarrolla la presente investigación es la Institución Educativa Villa Cielo, organización de naturaleza urbana marginal mixta y carácter oficial, que inició sus labores en el año 2001.

Está Ubicada en el barrio Villa Cielo, en el Kilómetro tres vía Montería – El Sabanal, al noroccidente de la ciudad de Montería, del departamento de Córdoba. El entorno de la Institución está compuesto por calles destapadas y aguas residuales de la vecindad que se extiende en las orillas de las calles.

La infraestructura de la sede principal cuenta con aulas para clases, con mobiliario unipersonal para la básica y media académica, una unidad administrativa, unidades sanitarias para cada sexo, sala de informática, instalaciones para el comedor escolar y zonas verdes.

La Institución brinda sus servicios educativos en las jornadas de la mañana y tarde, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, y media académica, además se trabaja con el programa “CAFAM” educación sabatina para adultos. La Institución está dividida en dos sedes: La sede Principal en la cual funciona la media académica, básica secundaria, básica primaria y preescolar y la sede Horizonte donde funciona la básica secundaria, primaria y preescolar.

Fue creada mediante resolución N°5249 del 18 de diciembre de 2007, emanada de Secretaría de Educación Municipal. En la actualidad tiene 32 grupos y cuenta con un equipo de 57 educadores especializado en diferentes áreas.

Inició labores en el año 2001 debajo de árboles sombríos y una antigua construcción de la finca Villa Cielo. Sector rural de la ciudad de Montería (capital del departamento de Córdoba, Colombia) adonde fueron trasladadas alrededor de dos mil familias. Hoy día, Villa Cielo, es un Barrio Subnormal, conformado por familias vulnerables, de escasos recursos (estrato 1) en su mayoría de extracción campesina y desplazados por la violencia; la carencia de viviendas y otros factores socioeconómicos incidieron en su creación.

La realidad mencionada, se ve reflejada en el colegio, en los niños y las niñas, muchos de ellos tienen que trabajar para ayudar en el sostenimiento de sus familias. Familias que en su mayoría son muy pobres, laboran en oficios varios como el trabajo doméstico, o en la economía del rebusque - trabajo informal -, como el mototaxismo entre otros.

El entorno social del colegio está enmarcado por la inestabilidad económica, asistencial, laboral y sanitaria, aunado a la desintegración familiar, la falta de vivienda digna, el hacinamiento que obviamente influyen en el nivel y rendimiento académico y la parte comportamental del estudiantado; la agresividad, la inasistencia a clases, los traslados frecuentes, la búsqueda de fuentes de subsistencia, entre otros, hacen parte también del ambiente en que se desarrollan los estudiantes.

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación.

La investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, dado que utiliza la recolección, y el análisis de datos para verificar hipótesis establecidas previamente (Sampieri, 2003). con diseño cuasi experimental, en el que se pretende estudiar el impacto de los tratamientos y/o procesos de cambios en situaciones, donde los sujetos seleccionados no han sido asignados de manera aleatoria (Arnau, 1995).

La asignación de los grupos que se tomaron fue elegida aleatoriamente. Con grupos equivalentes (control, experimental 1 y experimental 2). El diseño resultante aparece representado en la Tabla 3.

La ventaja de este tipo de diseño es que permite determinar la relación de causa del fenómeno a evaluarse, mediante el logro de una validez interna.

Por otro lado el uso de la prueba pretest sirve para fines de control en el experimento, además es posible analizar los cambios que se obtiene en cada grupo al realizar las comparaciones entre el pretest y postest.

En este estudio, se busca examinar la eficacia de la enseñanza de los sólidos como propuesta didáctica desde el enfoque Resolución de Problemas basado en el modelo de Polya

(1981), para desarrollar el pensamiento geométrico, haciendo un análisis del estado inicial de los estudiantes y los cambios que puedan surgir una vez realizada la intervención didáctica.

Tabla 3.

Representación del diseño cuasi experimental.

GRUPO	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
GE1	O1	X	O2
GE2	O3	Y	O4
GC	O5		O6

Fuente: (Campbell & Stanley, 1995).

En base en la Tabla 3, a continuación se detallan las siguientes convenciones, en donde:

- GE1= Grupo experimental 1.
- GE2= Grupo experimental 2.
- GC= Grupo control (Sin intervención).
- O1, O3, O5 = Pretest a nivel diagnóstico para los grupos.
- X= Tratamiento basado en la resolución de problemas sin trabajo cooperativo para los estudiantes del grupo experimental 1.
- Y =Tratamiento basado en la resolución de problemas con trabajo cooperativo para los estudiantes del grupo experimental 2.
- O2, O4, O6 = Postest aplicado después del tratamiento en los grupos para encontrar diferencias significativas.
-

En cada uno de los grupos, se evaluó el estado inicial a través de una prueba pretest.

(Anexo 1).

Una vez aplicada la prueba pretest se realiza la intervención a los grupos experimentales en el pensamiento geométrico y en concreto se trabaja con la unidad de aprendizaje de los sólidos geométricos , planeándose paso a paso cada una de las sesiones de trabajo, que se llevan al aula, se elaboran seis guía didácticas (Anexo 2) orientadas a desarrollar los procesos de razonamiento, comunicación, y resolución de problemas que permiten al estudiante apropiarse de cada uno de los conceptos y competencias que se pretenden desarrollar con la intervención .

En la implementación de la intervención, las investigadoras desarrollan en los grupos experimentales las guías didácticas, la cual fueron elaboradas teniendo en cuenta los cuatro pasos (comprender el problema, configurar un plan, ejecutar y mirar hacia atrás) propuestos por Polya (1981), cabe anotar que en GE2, además de la resolución de problemas se utilizó la metodología de trabajo cooperativo con el fin de fortalecer algunas habilidades sociales y de conocimiento.

En cuanto al grupo control, el docente a cargo trabaja con la metodología que el viene utilizando.

3.2 Población y Muestra

La población de estudio está constituida por los estudiantes de educación básica primaria de la institución educativa Villa Cielo del año 2016. De esta población se tomó como muestra los estudiantes de Grado 5 cuyas edades oscilan entre 9 y 11 años, la selección de la muestra se realizó de manera no probabilística, conformada por 102 estudiantes (Tabla 4) de un total de 685, lo cual corresponde al 15% de la población estudiantil.

Tabla 4

Distribución de grupos por género.

	Grado	Total	Niños	Niñas	% Niños	% Niñas
GC	5°1	34	15	19	43	57
GE1	5°2	34	16	18	46	54
GE2	5°3	34	15	19	43	57

En el GE1 se realiza la intervención, RdP según el modelo de Polya sin trabajo cooperativo. En el GE2, se aplica la intervención didáctica RdP según el modelo de Polya con trabajo cooperativo, con el fin de desarrollar en ellos algunas habilidades sociales teniendo en cuenta el contexto.

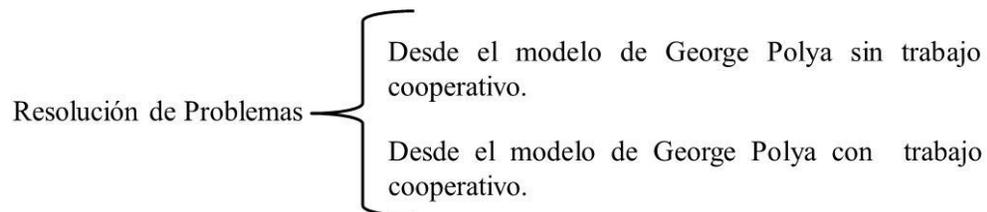
Los miembros de los grupos presentan características socio económicas similares, provienen de familias disfuncionales, desplazadas por la violencia procedente de zonas aledañas al municipio, de estrato 1 del barrio Villa Cielo del municipio de Montería.

Para realizar la intervención, previo acuerdo y consentimiento (Anexo 7) dado por los directivos de la institución y el docente a cargo de la asignatura, se organiza el horario de la aplicación de la estrategia, para los tres grupos

La estrategia fue desarrollada por tres docentes distintos, cada grupo; en el mismo horario de clases, en la jornada de la tarde.

3.3 Variables

3.3.1 Variable independiente.



3.3.2 Variable dependiente. Pensamiento Geométrico.

3.3.3 Operacionalización de Variables

Tabla 5.

Variable Resolución de problemas desde el modelo de George Polya (1981).

VARIABLE INDEPENDIENTE		
Nombre	Dimensiones	Indicadores
Resolución de problemas desde el modelo de George Polya (1981)	Entender el problema	Interpretar el enunciado del problema Verificar si las condiciones dadas son suficientes para solucionar el problema Plantear el problema con sus propias palabras.
	Configurar un plan	Identifican conceptos útiles para solucionar el problema Relacionar la situación presentada con otras similares.
	Ejecutar un plan	Encuentra estrategias de solución a la situación planteada. Replantea nuevas soluciones ante dificultades encontradas con el método utilizado. Justifica cada paso que le lleven a la solución del problema.
	Mirar hacia atrás	Verificar si los resultados están acorde a la situación planteada Aplica los conceptos, procesos y estrategias utilizados a otras situaciones similares Expresa adecuadamente los resultados obtenidos

Tabla 6.

Variable Pensamiento Geométrico. (MEN, 1998 - 2016).

VARIABLE DEPENDIENTE: PENSAMIENTO GEOMÉTRICO			
Nombre	Dimensiones – Competencias	Indicadores	Ítems
Variable Dependiente: Pensamiento Geométrico	Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> – Diferenciar los atributos mensurables de un objeto. – Identificar los atributos de un objeto que tienen la posibilidad de ser medido, longitud, superficie, espacio que ocupa. – Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). – Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. 	1, 8, 13, 18, 19, 20, 21, 22
	Razonamiento	<ul style="list-style-type: none"> – Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. – Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos. – Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. – Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. – Identificar propiedades y características de sólidos. – Clasificar sólidos de acuerdo con sus propiedades. – Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos. – Asociar desarrollos planos con los respectivos sólidos. – Reconocer las propiedades de los sólidos a partir de desarrollos planos. – Armar sólidos con piezas. 	3, 5, 6, 9 10, 11 y 12

	Resolución de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> – Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. – Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. – Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 	2, 4, 7, 14, 15, 26, 17
--	-------------------------	--	-------------------------

3.4 Hipótesis de Trabajo

- **H₁**: La resolución de problemas desde el modelo de Polya desarrollan las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico en los estudiantes de grado 5° de la básica primaria de la institución educativa Villa Cielo?

- H₂ La resolución de problemas desde el modelo de Polya a través del trabajo cooperativo desarrollan las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico de los estudiantes de grado 5° de la básica primaria de la institución educativa Villa Cielo?

- H₃ Hay diferencia significativa en los resultados de la prueba Postest aplicadas al grupo experimental 1 con estrategia Resolución de Problemas desde el modelo de Polya y el grupo experimental 2 con estrategia resolución de problemas según el modelo de Polya a través del trabajo cooperativo.

Hipótesis nulas

- **H₀₁**: La resolución de problemas desde el modelo de Polya no desarrollan las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico de los estudiantes de grado 5° de la básica primaria de la institución educativa Villa Cielo
- **H₀₂**: La resolución de problemas desde el modelo de Polya a través del trabajo cooperativo no desarrollan las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico de los estudiantes de grado 5° de la básica primaria de la institución educativa Villa Cielo
- **H₀₃**: No hay diferencia significativa en los resultados de la prueba Postest aplicadas al GE1 con estrategia Resolución de Problemas desde el modelo de Polya y el GE2 con estrategia resolución de problemas según el modelo de Polya a través del trabajo cooperativo.

3.5 Etapas de la investigación

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, la investigación se desarrolló en seis etapas:

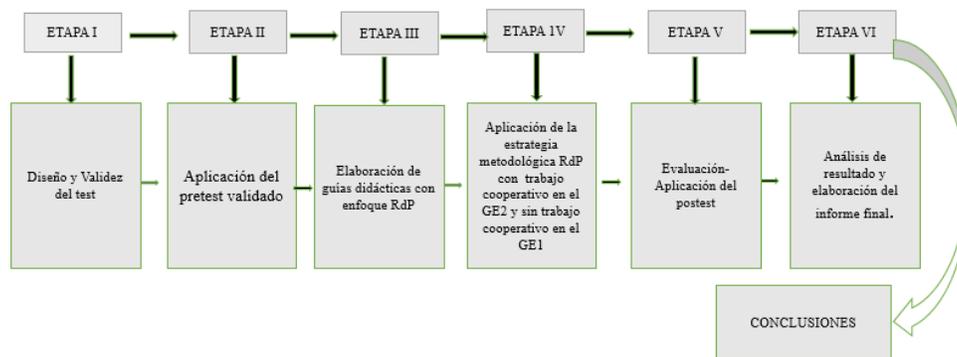


Ilustración 5. Etapas de la Investigación.

Fuente: Elaboración propia (autoras).

3.5.1 Etapa 1. Diseño y validez del test.

En esta etapa se diseñó el test para evaluar las competencias y procesos geométricos de los estudiantes de Grado 5° de la Institución Educativa Villa Cielo, en el tema de los sólidos geométricos (Anexo 1).

Para el diseño del test se tuvo en cuenta los aprendizajes que evalúa el ICFES en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas en el pensamiento espacial en las pruebas Saber tercer y quinto grado realizadas durante los años 2012-2015

3.5.2 Etapa 2. Diagnóstica: aplicación del pretest.

En la segunda etapa se aplicó el cuestionario dado el Anexo 1 a los tres grupos GC, GE1 y GE2 con el fin de diagnosticar el nivel de desempeño de los grupos en cada una de las competencias evaluadas.

3.5.3 Etapa 3. Diseño: elaboración de guías didácticas con enfoque RdP.

Para la elaboración de la guías didácticas en la unidad de estudio, los sólidos geométricos, se tuvo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006, p. 82), Derechos Básicos de Aprendizajes (MEN, 2015), Matriz de Referencia de matemáticas (MEN, 2015), relacionados con el pensamiento geométrico.

Una vez identificados el nivel desempeño en los grupos en cada una de las competencias se procedió a la elaboración de las guías didácticas en los sólidos geométricos con enfoque resolución de problemas de George Polya (1981) (Anexo 2). Para estas guías se tomó como referencia unas sesiones de aprendizaje elaboradas por el Ministerio de Educación de Perú (Perú, 2016). A continuación se muestra un ejemplo:

Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 1	Tiempo:
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos			
Nombre de la Sesión: Huellas de los cuerpos geométricos.	Grado 5	Con trabajo cooperativo.	
Propósito de Aprendizaje: Descubrir las caras y características de las huellas dejada por los cuerpos geométricos.			

Indicadores de Competencias:

- Comunicación: Describir las formas tridimensionales según sus elementos y características.
- Razonamiento: Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.
- Resolución de Problemas: Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas.

MATERIALES: sólidos geométricos (prismas, cubos, pirámides, esferas y cilindros), fotocopias que contienen imágenes con formas tridimensionales (globo terráqueo, pirámides de Egipto, gorros en forma de conos), envases o cajas con formas tridimensionales), temperas, pliego de papel bond.

Actividades de inicio:

Tiempo 15 minutos

- Se muestran imágenes (globo terráqueo, pirámides de Egipto, gorros en forma de conos) y objetos (envases rectangulares, cubo rubik, envases en forma cilíndrica) tridimensionales formulándose las siguientes preguntas
- ¿Qué forma tridimensional tienen los siguientes objetos? (muestra el gorro, globo terráqueo, cubo rubik, envases).
- ¿A qué forma tridimensional se asemeja este lugar? (muestra las pirámides de Egipto).
- Se le da a conocer el propósito de aprendizaje.

Se organiza a los estudiantes en grupos de cuatro integrantes. El docente entrega a cada participante una tarjeta, que contiene una parte de una figura. El docente solicita a los estudiantes que busquen las otras partes de la figura para conformar grupos de 4 personas.

En cada grupo los estudiantes se distribuyen roles de la siguiente manera:

- Vocero, encargado de comunicar los resultados de su equipo.
- Relojero, controla el tiempo de las actividades y recoge material necesario.
- Dinamizador, se encarga de que todos participen y se respeten los turnos.
- Secretario, se encarga de tomar notas sobre las discusiones.
- Se le orienta a los estudiantes colocarle un nombre que identifique a su equipo, el docente

entrega a cada grupo una hoja papel para que escriban el nombre de su equipo, los miembros y sus respectivos roles y lo coloquen en un lugar visible, con la intención de que todos los grupos participen por igual.

- Se les indica a los estudiantes que para el desarrollo de esta sesión se practicarán las siguientes habilidades sociales: Parafrasear, respetar el uso de la palabra, preguntar por justificaciones y razones, pedir ayuda para aclaraciones.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO:	Tiempo: 80 minutos
<p>Tiempo: (20 minutos)</p> <p>Planteamiento de la Situación Problema:</p> <p>¿Cómo son las caras que conforman y huellas de los cuerpos geométricos al plasmarse en una superficie plana? ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre estas?</p> <p>Con la asignación de los grupos de trabajo cooperativo los estudiantes realizarán de manera individual una lectura de la situación planteada, y socializarán con los demás miembros del equipo las respuestas a las preguntas planteadas en esta etapa.</p> <p>El docente solicita al relojero de cada equipo recoger los materiales para el desarrollo de la actividad.</p> 	<p>Paso 1. Comprensión del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es una cara? ¿Qué significan las huellas de los cuerpos geométricos? • ¿Qué es plasmar? ¿Qué entiendes por superficie plana? • ¿Con qué cuerpo geométrico estás trabajando?; ¿cómo son las caras del cubo?; ¿cómo es el cono?, ¿cómo son sus caras o su superficie?, ¿qué forma tiene la parte sobre la que se apoya?, ¿qué nombre recibe esa parte?

<p>El secretario tomara nota de las respuestas de todos los miembros del equipo y el vocero las socializa en plenaria.</p>	
<p>El docente solicita a los estudiantes clasificar las huellas que dejan los cuerpos geométricos en el papel bond (forma de las caras).</p> <p>En cada equipo, el dinamizador orienta a sus compañeros en la búsqueda de estrategias (primero de manera individual) que permitan dar solución a la situación planteada.</p> <p>Al interior del grupo socializan las diferentes estrategias (el secretario toma notas y el relojero administra el tiempo) y seleccionan la más adecuada.</p> <p>El docente transita por el salón monitoreando el trabajo de los estudiantes, para estimularlos mediante refuerzo positivo.</p>	<p>Paso 2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué estrategias utilizarías para describir las huellas de los sólidos? • ¿Cómo se clasifican las huellas de los sólidos? • ¿Qué criterios se deben tener en cuenta? • ¿Qué características encontraste en la figura?
<p>El docente orienta a los estudiantes en la solución del problema.</p>	<p>Paso 3. Ejecutar el plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Puedes ver claramente que la estrategia que utilizaste es la correcta? • ¿Cómo lo puedes verificar? • Manos a la obra con la estrategia seleccionada.
<p>Cada equipo hará una exposición de las huellas dejadas por los diferentes solidos</p> <p>El vocero de cada grupo hará una puesta en común sobre los resultados obtenidos</p>	<p>Paso 4. Mirar hacia atrás:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué caracteriza un rectángulo? • ¿Las formas geométricas plasmadas en la hoja de papel desde la parte superior e inferior

<p>Cada equipo hará una marcha silenciosa observando las diferentes exposiciones y comparando las diferentes estrategias utilizadas para encontrar semejanzas y diferencias de las huellas que dejaron los sólidos geométricos; identificarán y explicarán las características que tiene cada una de las formas geométricas representadas en el papel.</p> <p>Los docentes junto con los estudiantes de manera constructiva formalizan las conclusiones conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cuerpos geométricos tienen diferentes caras. • El prisma y el cilindro tienen dos bases. • La esfera no tiene base. • Las caras del prisma y la pirámide son formas geométricas que tienen lados. • El cilindro y el cono tienen base circular. 	<p>son iguales?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué caracteriza a la figura geométrica plasmada desde la superior e inferior en un prisma?, ¿en un cubo?, ¿en una pirámide?, ¿en el cilindro? • ¿Qué figura es la base de un: cubo, cilindro, pirámide y cono?
<p>Actividades de Finalización:</p>	<p>Tiempo: 15 minutos</p>
<p>El docente asigna la siguiente actividad y da las siguientes indicaciones.</p> <p>Al interior cada grupo los estudiantes de manera individual dan solución a la actividad propuesta por el docente, seguidamente ellos confrontarán la solución, el representante de cada grupo la socializan a los demás integrantes del curso.</p>	

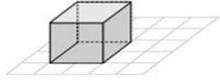
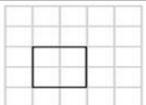
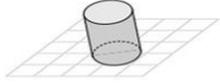
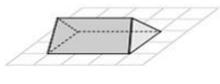
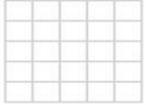
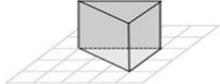
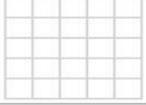
Observa los distintos cuerpos geométricos.

A 	B 	C 
D 	E 	F 

Completa la siguiente tabla, marcando con una X la casilla correspondiente que relaciona el cuerpo geométrico con la característica señalada.

	A	B	C	D	E	F
Tiene al menos una cara curva						
Tiene al menos una cara triangular						
Tiene al menos una cara circular						
Tiene al menos una cara con forma de rombo						
Tiene una cara de base cuadrada						

Actividades Complementarias: Dibuja la huella dejada por cada sólido.

A 	
B 	
C 	
D 	

3.5.4 Etapa 4. Aplicación de la estrategia metodológica.

Esta investigación busca profundizar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde lo tridimensional, con el estudio de las propiedades y características de algunos sólidos geométricos (prismas, pirámides, conos, esferas, cilindro y cubo), detallados en cada una de las guías de actividades de aprendizajes como se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7.*Resumen de las Sesiones de Trabajo de la Intervención*

Como parte de la estrategia didáctica se dan a conocer los pasos para la resolver los problemas planteados.

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan.
3. Ejecutar un plan.
4. Mirar hacia atrás.

A continuación se presenta una síntesis de las sesiones resolución de problemas desde el modelo de Polya a trabajar.

Unidad de aprendizaje		Sólidos Geométricos
Nombre de la Sesión	Propósito de Aprendizaje	Indicadores de Competencias
Huellas de los cuerpos geométricos	Descubrir las caras y características de huellas dejadas por los cuerpos geométricos	<p>Comunicación: describir las formas tridimensionales según la forma y sus características.</p> <p>Razonamiento: Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.</p> <p>Resolución de Problemas: Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas.</p>
Comparando objetos del entorno y clasificando sólidos geométricos	Interpretar, comparar y justificar propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales	<p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar los atributos mensurables de un objeto. • Identificar los atributos de un objeto que tienen la posibilidad de ser medido, longitud, superficie, espacio que ocupa. <p>Razonamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades. <p>Resolución de Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.

Percepción visual de objetos	Representar gráficamente las diferentes vistas bidimensionales que tienen una forma tridimensional	<p>Comunicación: Diferenciar los atributos mensurables de un objeto.</p> <p>Razonamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. <p>Resolución de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas.
Los sólidos en nuestro entorno.	Reconocer las propiedades de los sólidos y sus elementos	<p>Comunicación: Describir las formas tridimensionales según la forma y sus características.</p> <p>Razonamiento: Identificar propiedades y características de sólidos.</p> <p>Resolución de Problemas: Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas.</p>
El arte de construir sólidos con material del medio	Construir y manipular figuras y representaciones gráficas el espacio	<p>Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). <p>Razonamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. • Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos. • Armar sólidos con piezas.

		<p>Resolución de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas
Desarrollo plano de los cuerpos geométricos.	Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos	<p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. <p>Razonamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos. • Asociar desarrollos planos con los respectivos sólidos. <p>Resolución de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas.

En el desarrollo de las sesiones de trabajo con los grupos experimentales, en primer lugar, las investigadoras socializan a los estudiantes en que consiste la intervención, cuándo y cómo se llevara a cabo, quienes la ofrecerán, cual es el tema objeto de estudio y las competencias a desarrollarse.

En este mismo orden de ideas, al implementar las sesiones de trabajo, en el GE1, donde se aplica la estrategia de resolución de problemas sin trabajo cooperativo, los estudiantes desarrollaron las actividades propuestas en las guías didácticas (ver Tabla 7), en dos etapas: en la primera, los estudiantes trabajan de manera individual, el primer (entender el problema) y segundo paso (configurar un plan) del modelo resolución de problemas de Polya; en la segunda

etapa, los estudiantes se agrupan de acuerdo a sus propios criterios, para llevar a cabo el tercer (ejecutar el plan) y cuarto paso (mirar hacia atrás); luego se construye colectivamente el concepto y se realiza el seguimiento al aprendizaje a través de la participación, desarrollo y socialización de las actividades propuestas.

Por otro lado, la aplicación de la estrategia didáctica, en el GE2, se implementaron las guías de aprendizaje basadas en la resolución de problemas, pero, con metodología de trabajo cooperativo, atendiendo a desarrollar habilidades sociales y de pensamiento, como son: el respeto del uso de la palabra, parafrasear, preguntar por justificación y razones, pedir ayuda para aclaraciones, ayudar al compañero y criticar ideas, no personas, con el propósito de propiciar mejores ambientes de aprendizajes en los estudiantes.

En este sentido, para conformar los grupos de trabajo cooperativos se utilizaron tres dinámicas (armar rompecabezas, dulces de colores y enumeración del 1 al 4), atendiendo a los niveles de intervención para trabajar cooperativamente, descrito por Pujolas,. (2009), en el primer nivel cohesionar el grupo, los estudiantes inician una etapa de conocimiento y cooperación entre ellos para llegar a un consenso, en el segundo, aprender trabajando en equipo, se hace rotación de los roles, pero se mantiene el mismo equipo de trabajo, por último, enseñar a trabajar en equipo, se realiza una rotación por grupos de expertos, en este caso los estudiantes se agrupan por roles comunes, comparten sus experiencias y retornan al grupo base a socializar lo aprendido.

3.5.5 Etapa 5. Evaluación: Aplicación de posttest.

En la quinta etapa se aplicó el posttest tanto al grupo control como a los grupos experimentales.

3.5.6 Etapa 6. Análisis de resultado y elaboración del informe final.

En esta etapa se analizaron los resultados, utilizando como herramienta de apoyo el software SPSS 21 versión libre.

Se realizó una comparación de los resultados obtenidos del pretest y posttest en el grupo control y en los grupos experimentales usando el análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente la prueba de Diferencia Mínima significativa.

3.6 Instrumentos

Instrumentos de prueba: se aplicaron pruebas pre-test y post-test a los tres grupos, uno control y dos experimentales con el fin de identificar el nivel de desempeño al inicio del estudio y el nivel en un segundo momento con el grupo control y después de la intervención a los grupos experimentales.

Para el diseño de este instrumento se tuvo en cuenta las preguntas de los cuadernillos liberados de las pruebas saber tercero y quinto de los años 2012 al 2015, con el propósito de medir el nivel de desempeño en las competencias (razonamiento, comunicación y resolución de

problemas), en los estudiantes de acuerdo a los indicadores establecidos previamente en la unidad los sólidos geométricos.

Para el diseño de este test se realizó inicialmente 30 ítems de selección múltiple con única respuesta, relacionados con las competencias descritas anteriormente. (Razonamiento, Comunicación y Resolución de Problemas) en el objeto de estudio los sólidos geométricos. Después de análisis del instrumento por parte de los expertos, y atendiendo a las sugerencias dada por estos, se realizaron los ajustes pertinentes, quedando el test con 22 ítems. (anexo1).

3.6.1 Validación y Confiabilidad del Test.

La validación del test estuvo sujeta a verificar que cada ítems este dentro del dominio de interés, adecuado al objeto de estudio y contextualizado; su validez de contenido fue revisada por tres expertos (licenciados en matemáticas),

La revisión del test permite: verificar la pertinencia, adecuación y redacción de los ítems, determinar grado de dificultad, intercorrelaciones y número total de ítems, estableciendo los tiempos para cada uno de ellos.

Una vez ajustados los ítems (22), de acuerdo con las sugerencias de los expertos, se realizó una muestra piloto a 15 estudiantes de quinto grado de básica primaria de una de las sedes de la institución, resultados que fueron analizados a través del programa SSPP21 versión

libre, con el fin de tener la confiabilidad interna del instrumento, la cual se calculó mediante el coeficiente de Kuder - Richardson, (1937), teniendo en cuenta la Tabla 8.

Tabla 8.

Escala de confiabilidad.

Rango	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Fuente: Escala de confiabilidad. (Ruiz, B., 2013).

Este coeficiente arrojó un valor de 0.70 (alta), con base a estos resultados el test quedó conformado por los mismos ítems de la prueba piloto (Anexo 1) y con tiempo de aplicación de 90 minutos.

3.6.2 Diseño de las Guías Didácticas.

Se diseñó una propuesta de intervención para trabajar con los grupos experimentales, partiendo de la unidad de aprendizaje, los sólidos geométricos en el grado quinto, con el desarrollo de actividades basadas en la estrategia RdP desde el modelo de George Polya, haciendo énfasis en el desarrollo de las competencias (razonamiento, comunicación y resolución de problemas) y en el GE2 la estrategia se implementó a través del trabajo cooperativo. Para diseñar las actividades se tuvo en cuenta el libro Rutas del Aprendizaje (Perú, 2016).

Desde la propuesta, se buscaba que los estudiantes además de conocer, comprender y aplicar los conceptos propios de la geometría desarrollen la habilidad de argumentar, ser críticos,

investigar, participar, y construir su propio aprendizaje de manera significativa.

(Anexo 2)

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo de análisis estadístico de los datos, con el cálculos de algunas medidas de tendencia central y de variabilidad, coeficientes de correlación, niveles de significancia y la prueba t (student) y ANOVA, que se realiza en función de los objetivos de investigación.

Posteriormente se realizó la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de las pruebas pre test y pos test para determinar si se acepta o se rechaza las hipótesis que surgen del problema de investigación.

Estos resultados se presentan inicialmente de forma general, promedio de las competencias de los grupos experimentales y control; seguidamente un análisis individual de los grupos en cada una de las competencias y por último una comparación entre grupos.

4.1 Análisis de resultados Pretest grupo control – pre test grupos experimentales.

Al realizar el análisis de varianza a los resultados obtenidos en el pretest, en cada uno de los grupos experimentales y control, se encontró que no hay diferencia significativa entre ellos, son grupos homogéneos, dado que el nivel de significancia es mayor que 0,05 ($p= 0,979 > 0,05$), es decir, los rendimientos de los estudiantes son equivalentes para cada una de las competencias evaluadas, lo que implica que los grupos tienen las mismas características académicas. (Ver Tabla 9),

Tabla 9.*Análisis de varianza general en el pretest.*

ANÁLISIS DE VARIANZA(ANOVA)					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,412	2	0,206	0,021	0,979
Intra-grupos	978,294	99	9,882		
Total	978,706	101			

Fuente: SPSS 21 Versión Libre.

Para realizar la clasificación de los niveles de desempeño de los estudiantes se tuvo en cuenta las preguntas correctas a nivel general y por competencias de acuerdo a la Tabla 9 y atendiendo el total de preguntas 22 (100%) y teniendo en cuenta la distribución porcentual utilizada por el ICFES para su clasificación.

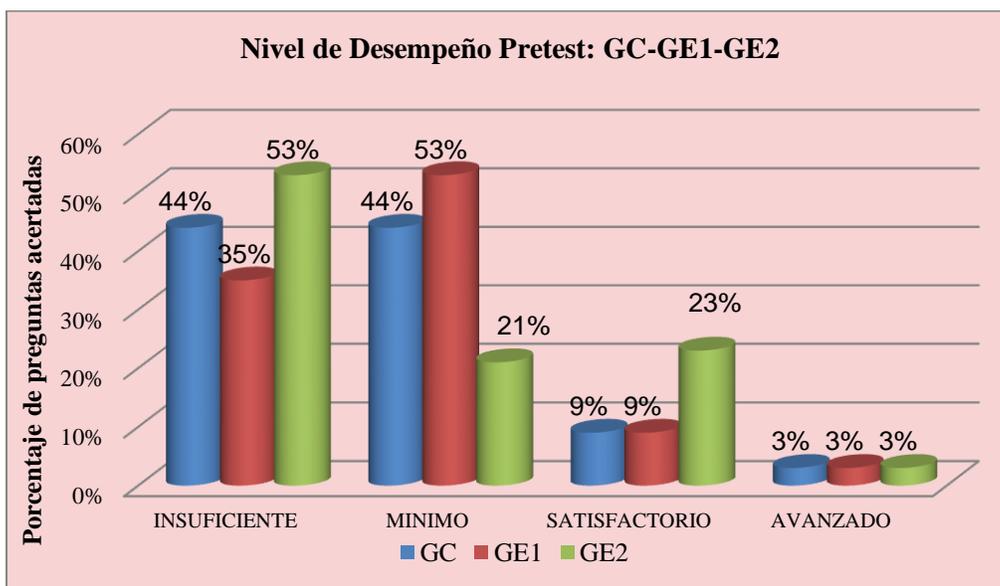
Tabla 10.*Distribución porcentual de los niveles de desempeño.*

Nivel de desempeño	Escala	Nº de preguntas	Porcentaje
Insuficiente	100-226 puntos	0-9	<45.4%
Mínimo	227-315 puntos	10-13	45.4%, < 63.6%
Satisfactorio	316-399 puntos	14-17	63.6%, <80%
Avanzado	400-500 puntos	18-22	>=80%

Fuente: Adaptación de Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas SABER 3°, 5° y 9°. Establecimientos Educativos. Colombia 2015. Versión 1.

Una vez analizados los resultados de las preguntas acertadas (anexo 4), el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel insuficiente para el GC, GE1 y GE2 es 44%, 35% y 53% respectivamente (Gráfica 5), es decir, los estudiantes presentan dificultad para solucionar situaciones problemas que requieran identificar patrones y regularidades en el uso y representación de los sólidos y reconocer las propiedades que son dejadas invariantes cuando se aplica una transformación en el plano.

En cuanto al nivel de desempeño mínimo, el 44%, 53% y 21% de los estudiantes de GC, GE1 y GE2 respectivamente, se encuentran ubicados en este nivel, es decir, solucionan situaciones problemas de menor complejidad relacionados con asociar desarrollos planos con los respectivos sólidos y descomponer en regiones parciales figuras planas y sólidos; mientras que el 24% faltante de los GC y GE1 se encuentran situados en los niveles satisfactorio (9%) y avanzado (3%) y el 26% de los estudiantes del GE2 se encuentran distribuidos en estos dos niveles.



Gráfica 5. Niveles de Desempeño de los Estudiantes de los Grado 5 en el Pretest.
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas, el análisis de varianza. (Tabla 11), realizado en los grupos, arroja que en ninguno de los casos se detecta diferencia significativa ($p > 0.05$), es decir, los resultados de los estudiantes en cada uno de los grupos es similar en el desarrollo de la competencias

Tabla 11.*Análisis de varianza de las competencias en el pretest.*

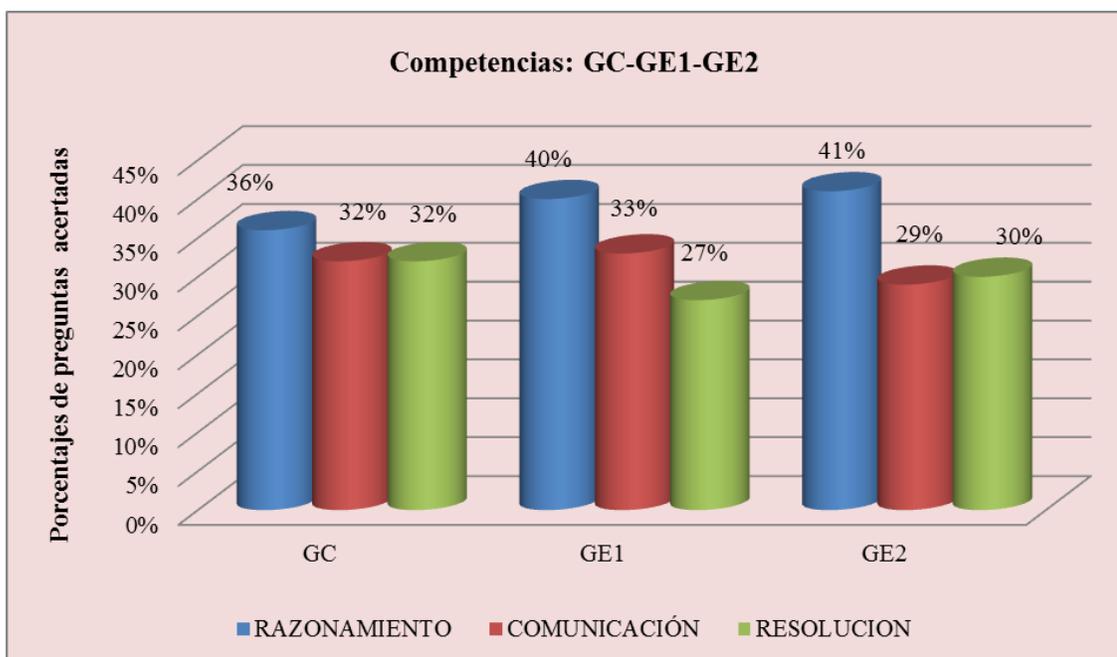
		ANOVA de un factor				
		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Razonamiento	Inter-grupos	5,431	2	2,716	1,389	0,254
	Intra-grupos	193,588	99	1,955		
	Total	199,020	101			
Comunicación	Inter-grupos	4,078	2	2,039	1,129	0,327
	Intra-grupos	178,794	99	1,806		
	Total	182,873	101			
Resolución	Inter-grupos	6,608	2	3,304	1,604	0,206
	Intra-grupos	203,912	99	2,060		
	Total	210,520	101			

Fuente: SPSS 21 Versión Libre.

De acuerdo a los resultados obtenidos (Gráfica 6) en la prueba pretest, el 36%, 40% y 41% los estudiantes del GC, GE1 y GE2 respectivamente, alcanzaron a responder correctamente preguntas relacionadas con la competencia de razonamiento, es decir, representan, relacionan, construyen y descomponen figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas.

A su vez, en la competencia de comunicación, aproximadamente el 69% de los estudiantes en cada uno de los grupos no solucionan situaciones problemas, que corresponden a la identificar, interpretar y describir procedimientos para la construcción y descomposición de figuras y objetos, como puede observarse en la Gráfica 6, el promedio de respuestas correctas fue de 31%.

Con respecto a la competencia de resolución de problemas, en esta, se evidencia, que alrededor del 70% de los estudiantes no solucionan problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas



Gráfica6. Porcentajes de preguntas acertadas en las Competencias en el Pretest: GC-GE1-GE2.
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la prueba de comparaciones múltiples de Diferencia Mínima Significativa (Tabla 12), en cada una de las competencias evaluadas entre los grupos arrojo un p valor mayor que 0.05, por consiguiente los grupos son estadísticas homogéneos, es decir, presentan características similares en el diagnóstico realizado para el desempeño (avanzado, satisfactorio, mínimo e insuficientes) de las competencia (Razonamiento, comunicación y resolución de problemas)

Tabla 12.*Prueba de comparaciones múltiples de Diferencia Mínima Significativa*

Variable dependiente	(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Razonamiento	GC	GE 1	-0,353	0,339	0,30
		GE 2	-0,559	0,339	0,10
Comunicación	GE1	GE 2	-0,206	0,339	0,55
	GC	GE1	-0,118	0,326	0,72
		GE2	0,353	0,326	0,28
Resolución	GE1	GE2	0,471	0,326	0,15
	GC	GE1	0,618	0,348	0,08
		GE2	0,235	0,348	0,50
	GE1	GE 2	-0,382	0,348	0,28

Fuente: SPSS 21 Versión Libre.

4.2 Análisis de resultados Posttest: GC- GE1 y GE2

Una vez realizado el posttest, se realizó la comparación entre los grupos, a través del ANOVA (Tabla 13) para determinar los cambios que se pudieron presentar en la variable dependiente (pensamiento geométrico). En este caso el valor de prueba estadístico $F = 114,025$, asociado a el p- valor obtenido de $0,000 < 0,05$ (significativo), lo que implica que la variable independiente (Resolución de Problemas desde el modelo de Polya) influye sobre la variable dependiente.

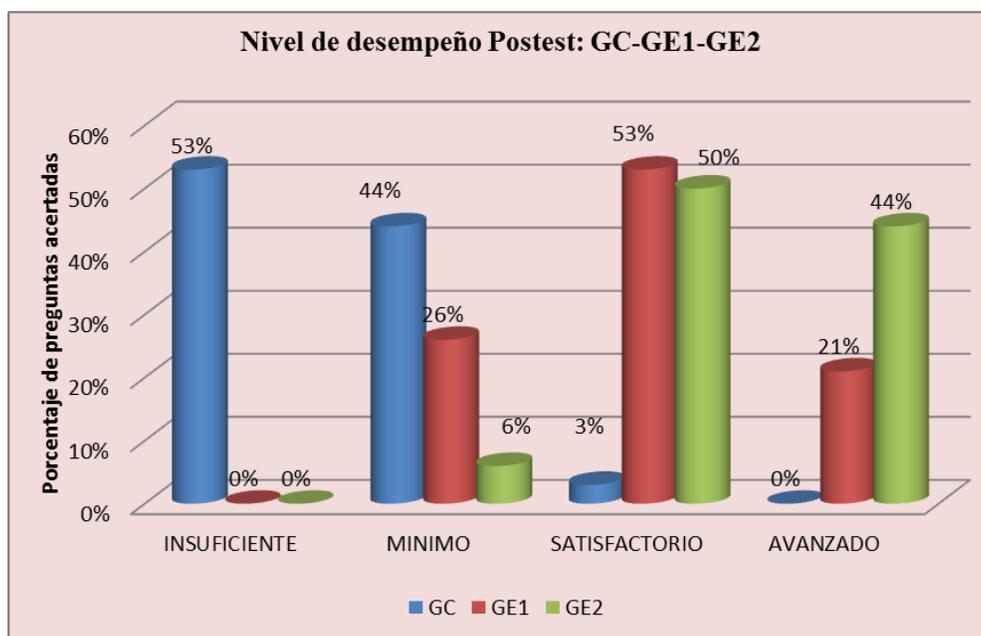
Tabla 13.*Análisis de varianza para las competencias en el posttest.*

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Razonamiento	Inter-grupos	132,020	2	66,010	52,577	,000
	Intra-grupos	124,294	99	1,255		
	Total	256,314	101			
Comunicación	Inter-grupos	127,784	2	63,892	35,360	,000
	Intra-grupos	178,882	99	1,807		
	Total	306,667	101			
Resolución	Inter-grupos	148,490	2	74,245	61,828	,000
	Intra-grupos	118,882	99	1,201		
	Total	267,373	101			
General	Inter-grupos	1194,588	2	597,294	114,025	,000
	Intra-grupos	518,588	99	5,238		
	Total	1713,176	101			

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

En el análisis realizado a las preguntas acertadas por los estudiantes, en el postest (Grafica 7), se observa que en grupo control aproximadamente 53% de los estudiantes se encuentran en el nivel insuficiente, es decir, no solucionan problemas de menor complejidad relacionados con los sólidos geométricos, mientras que en el GE1 y GE2, no se encuentran estudiantes ubicados en este nivel, indicando cambios positivos en los desempeños de los estudiantes en el pensamiento geométrico en la unidad de estudio sólidos geométricos.

Con respecto, al nivel de desempeño satisfactorio y avanzado, el GE1 y GE2 alcanzan un 72% y 94% respectivamente, es decir, los estudiantes solucionan problemas de mayor complejidad, relacionado con la comparación de diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus características y establecen relaciones entre ellos.



Gráfica 7. Niveles de Desempeño de los Estudiantes de los Grado 5 en el Postest.
Fuente: Elaboración propia.

Todo lo anterior, confirma cambios positivos en la variable dependiente (pensamiento geométrico), demostrando así que la resolución de problemas desde el modelo de Polya es una estrategia eficaz.

4.3 Análisis de resultados Pretest – Postest GC

En la Tabla 14 se observa la estadística descriptiva para este grupo observando los cambios en las medias antes y después de un tiempo determinado (3meses). Mientras que la Tabla 15, indica que no hubo diferencia para este grupo en las competencias razonamiento y comunicación ($p>0,05$), en contraste con la competencia resolución donde se observas diferencias en el antes y después situación que se pudo originar debido a: las estrategia utilizada por el docente, la falta de innovación a los recursos y materiales que propicien autonomía e interés en el estudiante para aprender, la falta de exploración de conocimientos previos de estudiantes, coincidiendo con lo descrito por Lastra (2005)

Tabla 14.

Muestra relacionada pretest - postest GC.

Estadísticos de muestras relacionadas						
	GRUPO	Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	
Control	Par 1	Pre-Razonamiento	3,79	34	1,666	,286
		Pos-Razonamiento	3,68	34	1,319	,226
	Par 2	Pre-Comunicación	3,32	34	1,319	,226
		Pos-Comunicación	2,82	34	1,218	,209
	Par 3	Pre-Resolución	3,35	34	1,454	,249
		Pos-Resolución	2,38	34	1,155	,198
	Par 4	Pre-Total	10,47	34	3,578	,614
		Pos-Total	8,94	34	2,361	,405

Fuente: SPSS 21. Versión Libre.

Tabla 15.

Diferencia relacionada pretest - postest GC.

Grupo		Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
GC	Pre-Razonamiento - Pos-Razonamiento	,118	2,086	,358	-,610	,845	,329	33	,744
	Pre-Comunicación - Pos-Comunicación	,500	1,728	,296	-,103	1,103	1,688	33	,101
	Pre-Resolución - Pos-Resolución	,971	1,915	,328	,303	1,639	2,956	33	,006
	Pre-Total - Pos-Total	1,529	4,266	,732	,041	3,018	2,091	33	,044

Fuente: SPSS 21. Versión Libre.

La diferencia entre las calificaciones pretest y postest no es significativa, lo que nos indica que en este grupo no hubo cambios positivos.

4.4 Análisis de resultados Pretest – Pos test en el GE1

Para comprobar si hubo diferencia en el GE1, se realizó el análisis de los resultados antes y después de la intervención a través de la prueba t- (student). de muestras relacionadas (Tabla 16), indicando diferencias significativas ($p < 0,05$) en cada una de las competencias evaluadas, es decir la resolución de problemas desde el modelo de Polya desarrolla las competencias en el pensamiento geométrico.

Tabla 16.*Diferencia relacionadas pretest- postest GE1.*

Prueba de muestras relacionadas									
GRUPO	Diferencias relacionadas						T	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típico	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
GE1	Pre-Razonamiento - Pos-Razonamiento	-1,765	1,577	,271	-2,315	-1,214	-6,523	33	,000
	Pre-Comunicación - Pos-Comunicación	-1,235	1,810	,310	-1,867	-,604	-3,979	33	,000
	Pre-Resolución - Pos- Resolución	-2,029	1,784	,306	-2,652	-1,407	-6,635	33	,000
	Pre-Total - Pos-Total	-5,029	3,664	,628	-6,308	-3,751	-8,004	33	,000

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

Teniendo en cuenta que en GE1, existe diferencia significativa, se aplica la estadística descriptiva a las competencias evaluadas, para observar los cambios en las medias antes y después de la intervención (Tabla 17).

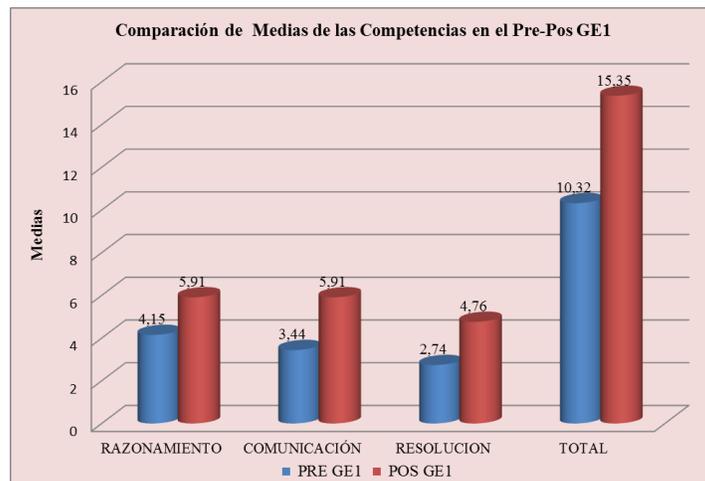
Dado que, las medias aumentaron (Gráfica 8), para cada una de las competencias, después de la intervención, se concluye que los estudiantes presentan fortalezas para comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdos con sus componentes y propiedades, relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos y usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas, verificando la eficacia del tratamiento.

Tabla 17.

Muestra relacionada pretest - postest GE1.

GRUPO		Media	N	Desviación típico	Error típico de la media	
GE1	Par 1	Pre-Razonamiento	4,15	34	1,258	,216
		Pos-Razonamiento	5,91	34	1,055	,181
	Par 2	Pre-Comunicación	3,44	34	1,330	,228
		Pos-Comunicación	4,68	34	1,147	,197
	Par 3	Pre-Resolución	2,74	34	1,355	,232
		Pos-Resolución	4,76	34	1,075	,184
	Par 4	Pre-Total	10,32	34	3,022	,518
		Pos-Total	15,35	34	2,200	,377

Fuente: SPSS 21. Versión libre.



Gráfica 8. Comparación de Medias de las Competencias en el Pretest - Postest GE 1.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Análisis de resultados Pretest – Pos test GE 2

Para comprobar si hubo diferencia en el GE2, se realizó el análisis de los resultados antes y después de la intervención a través de la prueba t- (student). de muestras relacionadas (Tabla 18), indicando diferencias significativas ($p < 0,05$) en cada una de las competencias evaluadas, es decir la resolución de problemas desde el modelo de Polya desarrolla las competencias en el pensamiento geométrico.

Tabla 18

Muestras relacionada pretest- postest GE2.

Grupo	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		T	Gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
GE2	Pre-Razonamiento -	-1,882	1,552	,266	-2,424	-1,341	-7,070	33	,000
	Pos-Razonamiento								
	Pre-Comunicación -	-2,529	2,149	,369	-3,279	-1,779	-6,862	33	,000
	Pos-Comunicación								
	Pre-Resolución -	-1,971	1,586	,272	-2,524	-1,417	-7,247	33	,000
Pos-Resolución									
Pre-Total - Pos-Total	-6,382	2,850	,489	-7,377	-5,388	-13,058	33	,000	

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

Teniendo en cuenta que en GE1, existe diferencia significativa, se aplica la estadística descriptiva a las competencias evaluadas, para observar los cambios en las medias antes y después de la intervención (Tabla 19).

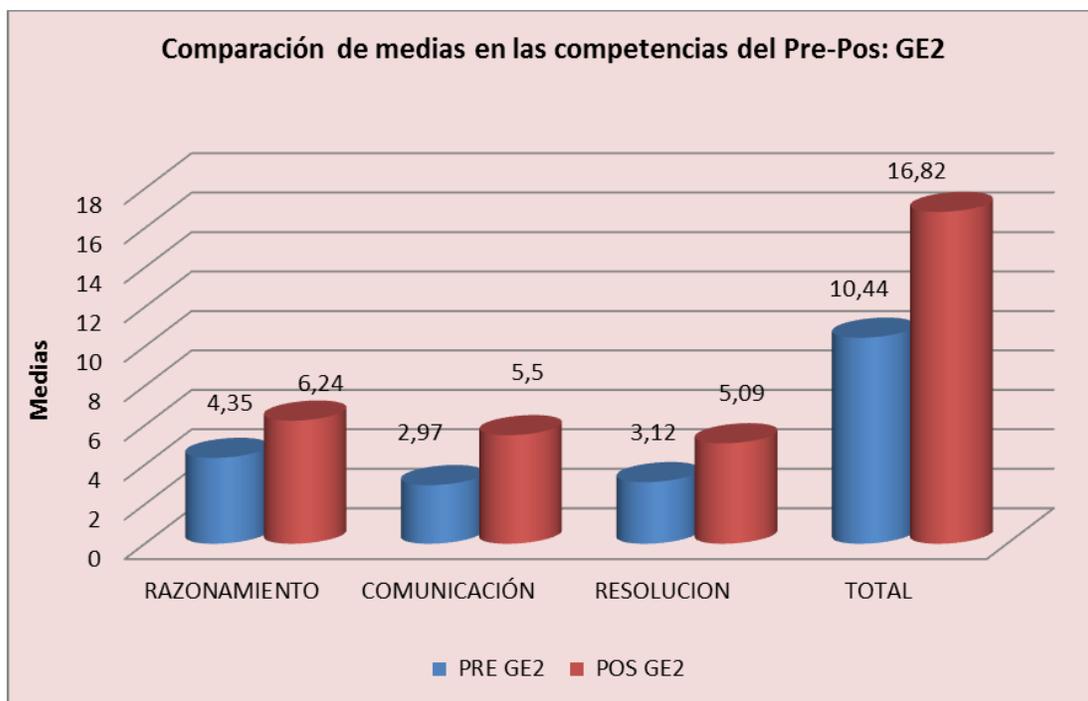
Dado que, las medias aumentaron (Gráfica 9), para cada una de las competencias, después de la intervención, se concluye que los estudiantes presentan fortalezas para comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdos con sus componentes y propiedades, relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos y usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas, verificando la eficacia del tratamiento.

Tabla 19.

Estadística descriptiva pretest - postest GE 2.

GRUPO		Media	N	Desviación típico	Error típico de la media	
GE 2	Par 1	Pre-Razonamiento	4,35	34	1,228	,211
		Pos-Razonamiento	6,24	34	,955	,164
	Par 2	Pre-Comunicación	2,97	34	1,381	,237
		Pos-Comunicación	5,50	34	1,619	,278
	Par 3	Pre-Resolución	3,12	34	1,493	,256
		Pos-Resolución	5,09	34	1,055	,181
	Par 4	Pre-Total	10,44	34	2,776	,476
		Pos-Total	16,82	34	2,302	,395

Fuente: SPSS 21. Versión libre.



Gráfica 9. Comparación de Medias de las competencias en el Pretest – Postest: GE2.

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Análisis de resultados Postest GC – Pos test GE1

Para observar los cambios en las medias y constatar la hipótesis 1, se examinan los resultados obtenidos por los estudiantes de los GC y GE1 en cada una de las competencias evaluadas en el postest, mediante la prueba t student para muestras independientes (Tabla 20), encontrándose diferencia en las medias.

Tabla 20.

Contraste postest GC -GE 1.

GRUPO		N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Pos-Razonamiento	GC	34	3,68	1,319	,226
	GE1	34	5,91	1,055	,181
Pos-Comunicación	GC	34	2,82	1,218	,209
	GE1	34	4,68	1,147	,197
Pos-Resolución	GC	34	2,38	1,155	,198
	GE1	34	4,76	1,075	,184
Pos-Total	GC	34	8,94	2,361	,405
	GE1	34	15,35	2,200	,377

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

Por otro lado al contrastar los resultados de postest del GC y GE1 (Tabla 21), en la prueba de Levene se encontró que los grupos son homogéneos ($p > 0.05$), de igual forma, para observar los cambios en las competencias, se analiza la significancia bilateral para la prueba t- en igualdad de las medias, mostrando que hay diferencia significativa ($p < 0.05$), en cada una de las competencias después de la intervención.

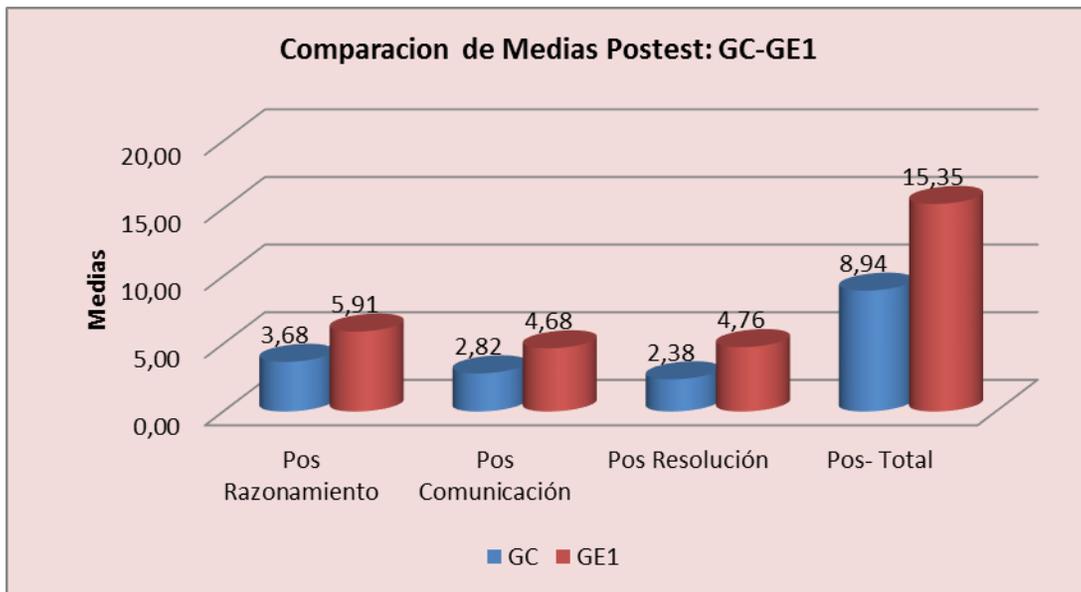
Tabla 21.

Prueba T por comparación de las competencias del GC - GE1.

		P. Levene igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	T	Sig. (bilateral)	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
Pos-Razonamiento	Asumen var. Iguales	2,479	,120	-7,715	,000	,290	-2,814	-1,657
Pos-Comunicación	Se han asumido varianzas iguales	,019	,890	-6,457	,000	,287	-2,426	-1,280
Pos-Resolución	Se han asumido varianzas iguales	,005	,945	-8,805	,000	,271	-2,923	-1,842
Pos-Total	Se han asumido varianzas iguales	,347	,558	-11,586	,000	,553	-7,517	-5,307

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

Con respecto al GE1, los cambios en las medias en cada una de las competencias fueron mayores que en GC (Grafica 9), indicando que la resolución de problemas desde el modelo de Poya desarrolla las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas, evidenciando así la eficacia del tratamiento.



Gráfica10. Comparación de Medias en las Competencias en el Postest : GC - GE1.

Fuente: Elaboración propia.

4.7 Análisis de resultados Postest GC – GE2

Acerca de los cambios en las medias y constatar la hipótesis 2, se analizan los resultados obtenidos por los estudiantes de los GC y GE2 en cada una de las competencias evaluadas en el postest, mediante la prueba t student para muestras independientes (Tabla 22), encontrándose diferencia en las medias.

Tabla 22.

Estadística descriptiva Postest GC- GE2.

GRUPO	N	Media	Desviación típica	Error típica de la media
Pos-Razonamiento.	GC	3,68	1,319	,226
	GE2	6,24	,955	,164
Pos-Comunicación.	GC	2,82	1,218	,209
	GE2	5,50	1,619	,278
Pos-Resolución.	GC	2,38	1,155	,198
	GE2	5,09	1,055	,181
Pos-Total.	GC	8,94	2,361	,405
	GE2	16,82	2,302	,395

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

Por otra parte al contrastar los resultados de postest del GC y GE2 (Tabla 23), en la prueba de Levene se encontró que los grupos son homogéneos ($p > 0.01$), de igual forma, para observar los cambios en las competencias, se analiza la significancia bilateral para la prueba t- en igualdad de las medias, mostrando que hay diferencia significativa ($p < 0.05$), en cada una de las competencias después de la intervención.

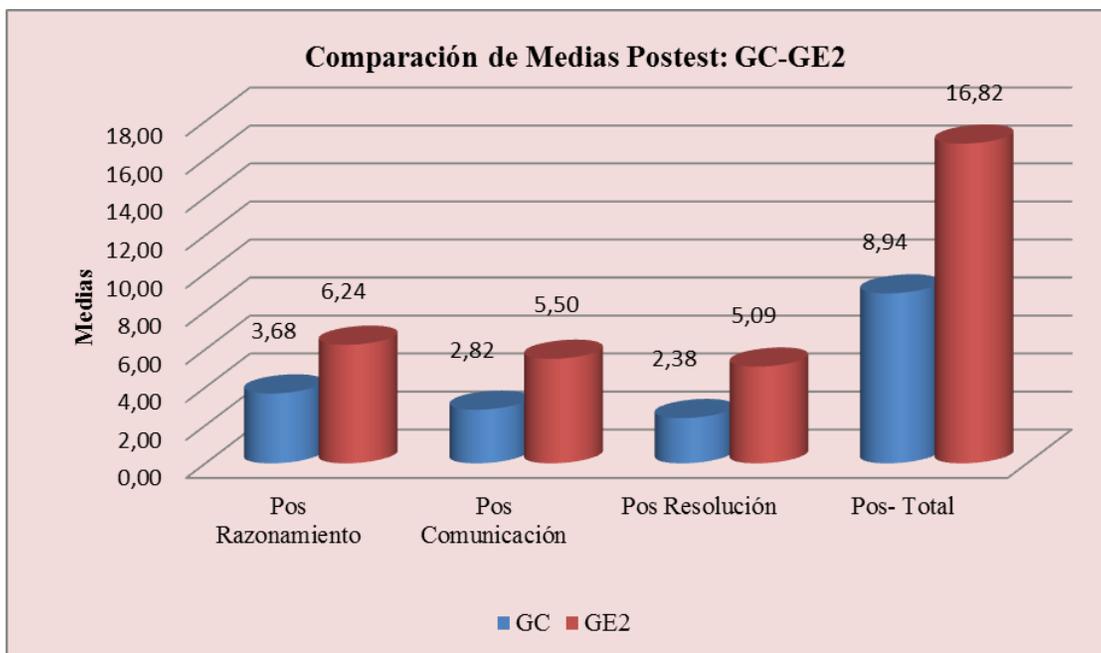
Tabla 23.

Prueba T por comparación de las competencias GC –GE 2.

		Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	T	Sig. (bilateral)	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
Pos-Razonamiento	Se han asumido varianzas iguales	5,063	,028	-9,160	,000	,279	-3,117	-2,001
Pos-Comunicación	Se han asumido varianzas iguales	6,098	,016	-7,703	,000	,347	-3,370	-1,983
Pos-Resolución	Se han asumido varianzas iguales	,388	,535	-10,085	,000	,268	-3,242	-2,170
Pos-Total	Se han asumido varianzas iguales	,129	,721	-13,938	,000	,566	-9,011	-6,753

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

Con respecto al GE2, los cambios en las medias en cada una de las competencias fueron mayores que en GC (Gráfica 11), indicando que la resolución de problemas desde el modelo de Poya a través del trabajo cooperativo desarrolla las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas, evidenciando así la eficacia del tratamiento.



Gráfica 11. Comparación de Medias de las Competencias en el Posttest: GC y GE2.

Fuente: Elaboración propia.

4.8 Análisis de resultados Posttest: GE1 – GE2

Con el propósito de verificar el comportamiento en las medias y constatar la hipótesis 3, se analizan los resultados obtenidos por los estudiantes de los GE1 y GE2 en cada una de las competencias evaluadas en el posttest, mediante la prueba t student para muestras independientes (Tabla 24), observando cambio en las medias.

Tabla 24.

Estadística Descriptiva del Posttest: GE 1 - GE 2.

GRUPO		N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Pos-Razonamiento	GE 1	34	5,91	1,055	,181
	GE 2	34	6,24	,955	,164
Pos-Comunicación	GE1	34	4,68	1,147	,197
	GE2	34	5,50	1,619	,278
Pos-Resolución	GE1	34	4,76	1,075	,184
	GE2	34	5,09	1,055	,181
Pos-Total	GE1	34	15,35	2,200	,377
	GE2	34	16,82	2,302	,395

Fuente: SPSS 21. Versión libre.

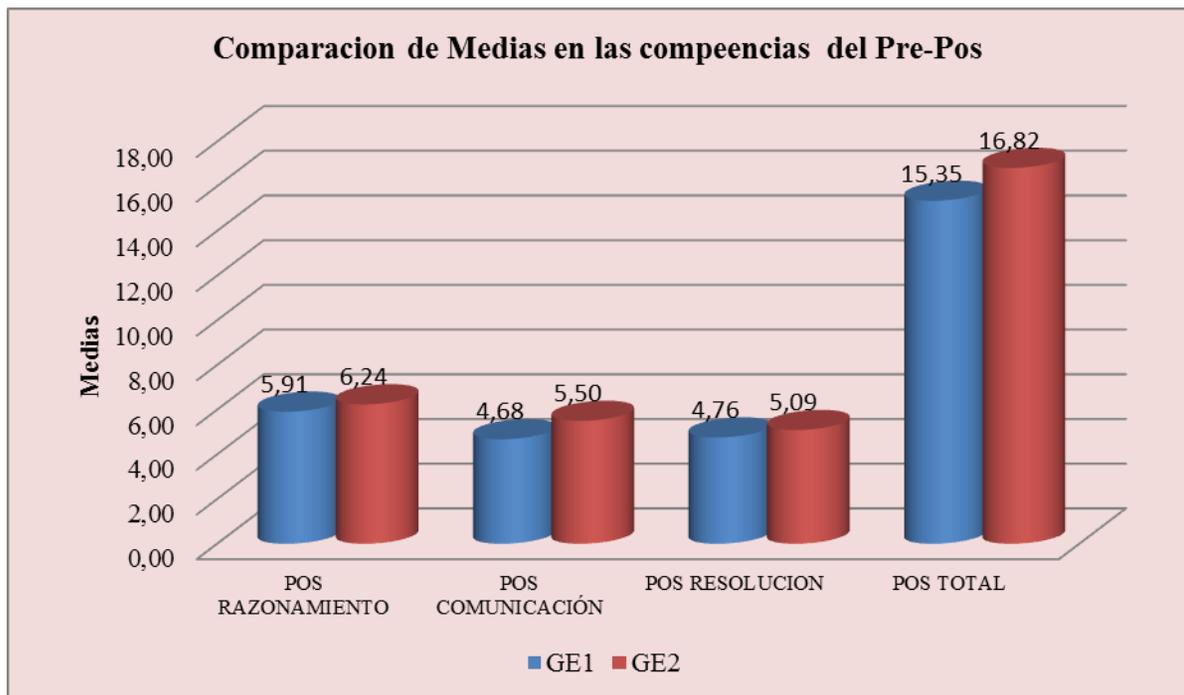
En la Tabla 25, la prueba de Levene se observa que los grupos son homogéneos dentro de cada uno ($p > 0.05$), excepto la competencia de comunicación; de igual forma también se observa que solo en esta competencia hay diferencia significativa ($p < 0.05$) causando diferencias en el desempeño general entre estos dos grupos. Es de notar en la Tabla 24 que en la competencia de razonamiento, es el promedio más alto entre los dos grupos lo obtuvo el GE2 que fue donde se aplicó el trabajo cooperativo.

Tabla 25.

Prueba T de Comparación de las Competencias GE 1 y GE 2.

		Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	T	Sig. (bilateral)	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
							Inferior	Superior	
Pos-Razonamiento	Se han asumido varianzas iguales	,479	,491	-1,325	,190	,244	-,811	,164	
	No se han asumido varianzas iguales			-1,325	,190	,244	-,811	,164	
Pos-Comunicación	Se han asumido varianzas iguales	7,600	,008	-2,420	,018	,340	-1,503	-,144	
	No se han asumido varianzas iguales			-2,420	,019	,340	-1,504	-,143	
Pos-Resolución	Se han asumido varianzas iguales	,381	,539	-1,253	,215	,258	-,839	,192	
	No se han asumido varianzas iguales			-1,253	,215	,258	-,839	,192	
Pos-Total	Se han asumido varianzas iguales	,048	,827	-2,693	,009	,546	-2,561	-,380	
	No se han asumido varianzas iguales			-2,693	,009	,546	-2,561	-,380	

Fuente: SPSS 21. Versión libre.



Gráfica 12. Comparación de Medias de las Competencias en el Postest en los GE1 y GE2.

Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

En este marco se asume un modelo centrado en la resolución de problemas con la intención de promover estrategias didácticas a partir del planteamiento de situaciones problemas con el fin de desarrollar competencias que propicien aprendizajes significativos en los estudiantes.

Debido a este planteamiento se estudia la eficacia de la estrategia didáctica resolución de Problemas según el modelo de Polya para desarrollar las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas en el pensamiento geométrico.

Al observar los resultados del postest, se encuentra concordancia con los obtenidos en sus investigaciones autores como Boscan y Klever (2012), Aguilar y Navarro (2012), quienes concluyeron que la resolución de problemas según Polya favorece los aprendizajes de los estudiantes.

En este orden de ideas, en cuanto al desarrollo de competencias del pensamiento geométrico, en la unidad de aprendizaje sólidos, este estudio ratifica, lo expuesto por Guillén (2010) y Osorno (2014), cuando resalta la importancia del reconocimiento de los sólidos para desarrollar el pensamiento geométrico y con respecto a lo expuesto por blanco (2013), destacar la influencia de lo didáctico y social para la comprensión de la geometría espacial.

Por otro lado el aplicar la metodología de trabajo cooperativo en uno de los grupos experimental, los resultados después de la intervención se asemejan a los encontrados en las

investigaciones de los autores Ferreiro (2007) y González y García (2007), quienes sostienen que el aprendizaje cooperativo incrementa y diversifica las habilidades comunicativas (comprender, explicar, preguntar y responder), utilizando un lenguaje apropiado, favoreciendo los aprendizajes de los estudiantes.

En este orden de ideas, la resolución de problemas puede considerarse como una estrategia didáctica que favorece el desarrollo de habilidades y destrezas que le permiten al individuo afrontar situaciones nuevas a partir de conocimientos previamente adquiridos.

La valoración de las pruebas realizadas antes y después de la intervención para evaluar la efectividad de la estrategia didáctica a la luz del objetivo general, se determina mediante pruebas estadísticas, en ellas se encontró que en el pretest no había diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes en cada una de las competencias, mientras que en el posttest, hay diferencias significativas entre los grupos, presentándose favorablemente en los grupos experimentales, concluyendo que la estrategia de resolución de problemas según el modelo de Polya, desarrolla en los estudiantes habilidades y destrezas para clasificar, interpretar y resolver situaciones relacionadas con la geometría y otros campos.

De esta manera se comprueba lo dicho por Polya (1981), quien afirma que solucionar un problema es crear habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema.

En cuanto al GE2 los estudiantes presentan mejores desempeños al solucionar situaciones relacionadas con problemas al comparar, identificar y representar objetos tridimensionales, debido a la

interacción de manera responsable y constructiva de todos los miembros del equipo de trabajo para comunicar con claridad y fluidez, ya sea por escrito y oral los resultados del problema coincidiendo con lo expuesto por Barnett, *et al.* (2003).

Lo anterior refleja que la intervención didáctica, alcanzó resultados positivos en el desarrollo de las competencias en los GE1 y GE2 , donde se observan avances importantes y satisfactorios en el nivel de sus desempeños, lo que indica que los estudiantes superaron dificultades presentadas y accedieron a un nivel más avanzado, dando solución a situaciones que requieren un orden más complejo. A partir de esto se puede suponer que las actividades propuestas y el desarrollo de las sesiones de trabajo representaron una oportunidad para desarrollar las competencia de comunicación, razonamiento y resolución de problemas, fortaleciendo en los estudiantes procesos de comprensión, modelación y percepción espacial con el fin de establecer conjeturas, generalizar, analizar y solucionar situaciones problemas desde el análisis, la síntesis y lo transformacional, según lo expuesto por MEN (1998).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la investigación han permitido verificar las hipótesis planteadas al inicio del estudio, y extraer algunas conclusiones respecto a la incidencia de la aplicación de la intervención didáctica diseñada y aplicada, teniendo en cuenta la resolución de problemas desde el modelo de Polya (1981) para el desarrollo del pensamiento geométrico; recapitulando se encontró que:

Para la aplicación de la intervención de la RdP desde el modelo de George Polya, se realizó un pretest, identificando las debilidades de los estudiantes y a partir del análisis de estas se diseñó y aplicó unas guías de aprendizaje basado en la RdP desde el modelo de George Polya en el tema de los sólidos. En el desarrollo de cada una de las actividades de aprendizajes se evidencio que los estudiantes en su interactuar con ellos mismos y el entorno social favorecen la construcción de los conceptos obteniendo así mejoras en el aprendizaje, coincidiendo con lo expuesto por Barnett, *et al*, (2003).

Después de realizar la intervención con enfoque RdP desde el modelo de George Polya nivel de desempeño en las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas aumento satisfactoria, en los GE1 y GE2, lo que indica la efectividad de la propuesta.

En relación al GE1 y GE2, después de realizar la intervención se evidencia favorabilidad en el desarrollo de las competencias; sin embargo, en el GE2 donde se aplicó la estrategia de

trabajo cooperativo, se fortalece aún más la competencia de comunicación, debido a que en esta estrategia se pretende desarrollar habilidades que propende a la construcción colectiva de los aprendizajes.

Con la ayuda de la estrategia resolución de problemas según el modelo de George Polya y el trabajo cooperativo se pudo comprender la dinámica del grupo en el salón de clase, lo cual permitió hacer intervenciones que mejoraron la implementación de la estrategia didáctica, además reflexionar en torno a los procesos trabajados en el aula desde el rol que desempeña cada uno. Esta estrategia es propicia para ser implementada en cualquier grado de escolaridad en las distintas áreas del conocimiento, como una herramienta útil para la labor docente, además convertirse en un referente para otras investigaciones.

La implementación de la estrategia didáctica en un periodo académico, sirvió para mejorar las habilidades y competencias del pensamiento geométrico en los grupos experimentales, donde los aprendizajes de los estudiantes fue significativo al sentirse parte activa del proceso al expresar sus pensamientos y ayudar a la construcción del conocimiento. En este sentido docente orienta y acompaña el trabajo didáctico.

La resolución de problemas puede emplearse exitosamente como una estrategia para desarrollar las competencias a través de las etapas de RdP propuestas por Polya (1981), adaptándolas de manera que respondan a los contextos actuales y a las necesidades educativas propias de la población.

En la parte curricular considerar la posibilidad de incluir en los planes de área la RdP desde el modelo de George Polya y el trabajo cooperativo como estrategia metodológica para desarrollar las unidades didácticas, que al momento de ser aplicadas de manera responsable y no improvisada favorezca las prácticas pedagógicas y el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente se logró constatar también que la estrategia didáctica utilizada en esta investigación realmente era necesaria para conocer y solucionar problemas relacionados con objetos matemáticos, directamente con la Geometría y de esta manera conseguir que los estudiantes de la Institución Educativa Villa Cielo del municipio de Montería, cuenten con una propuesta curricular completa que tenga como base la RdP desde el modelo de George Polya.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Psicol. Gral y Aplic, Departamento de Psicología de la Univesidad Cádiz.*

Andonegui. (2006). *Desarrollo del pensamiento matemático. Cuaderno N° 12 Geometría: conceptos y construcciones elementales.* Caracas - Venezuela.: Federación Internacional Fe y Alegría.

Arnau. (1995). *Diseño de Investigación Aplicada.* Barcelona.: Universiat Oberta de Catalunya.

Báez & Iglesias. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". . *Enseñanza de la Matemática.,* 67-87.

Barnett, et al. (2003). *Motivación, tratamiento de la diversidad y rendimiento académico. El aprendizaje cooperativo.* Barcelona: Graó, de IRIF, S.L.

Blanco. (2013). *Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones.* Mexico: Instituto Politécnico Nacional.

Boscán & Klever. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos. *Universidad Simón Bolívar.*

Campbell & Stanley. (1995). *Diseños experiemnatles y cuasiexperimentales en la investigació social.* Buenos Aires.: Amorrortu, Editores S.A.

Elliott, J. (1996). *El cambio educativo desde la investigación-acción.* Madrid: Morata.

Escamilla, A. (2008). *Las competencias básicas. Clave y propuestas para su desarrollo en los centros*. Barcelona.: GRAÓ.

Fernández, N. G., & Ruiz, M. R. G. (2007). El Aprendizaje Cooperativo como estrategia de Enseñanza-Aprendizaje en Psicopedagogía (UC): repercusiones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(6), 1-13.

Ferreiro & Calderón. (2001). *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para enseñar y aprender*. México D.F.: Trillas.

Gallach & Catalán. (2014). *Aprendizaje cooperativo en primaria: teoría, práctica y actividades concretizadas*. España.: Universidad de Valencia.

González & Guillèn. (2006). *La Enseñanza de la Geometria en la Educaciòn Primaria, de la Enseñanza/aprendizaje de la geometria en la formaciòn de profesores de primaria a la enseñanza de esta materia en el aula: estudio de casos*. España: Departamento de Didactica de la Matemàtica. Universidad de Valencia.

Guillén. (2010). *¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿y en la investigación?* España: Universidad de Valencia.

Gutierrez. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. *Revista EMA.*, 193-220.

Gutiérrez, S. (2013). *El pensamiento Geometrico en los estudiantes de Primer Grado de Secundaria*. Mexico: tesis Doctoral de la Universidad Autònoma de Chihuahua.

Haro. (2011). *El trabajo en equipo mediante aprendizaje cooperativo*. Publicaciones On Line: Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. En: calidad.ugr.es/tutoria/materiales_asistente/aprendizaje-cooperativo-en-grupos/.

Herández & Villalba. (Febreo de 2001). *Perspectiva en la enseñanza de la geometría para el siglo XXI*. Recuperado el 25 de Abril de 2015, de <http://www.euclides.org/menu/articles/article2.html>

Hernández, Fernández & Baptista. (2010.). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc. Graw Hill.

Ibarra. (2012). *La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria: experiencia de los profesores*. Jalisco, México.: Trabajo de Tesis.

ICFES. (2015). Guía de interpretación y uso de resultados de las pruebas SABER 3º, 5º y 9º. *Guía.*, 93-95.

Iriarte. (2011). *Desarrollo de las competencias en solución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo*. Sincelejo: SUE Caribe. Univesidad de Sucre.

Johnson, Johnson & Holubec,. (1994). *Aprendizaje cooperativo en el aula*. Virginia.: Association For Supervision and Curriculum Development, Virginia.

Kuder - Richardson. (1937). *The theory of estimation of test raliablility*. *Psychometrika* 2,.

Lastra. (2005). *Propuesta Metodològica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, aplicada en Escuelas Criticas*. Chile: Universidad de Chile.

- López & García,. (2008). *La enseñanza de la geometría*. México, D.F.: INEE.
- Lopez Escudero, O. L., & García Peña, S. (2008). La Geometria en el Aula. En *La enseñanza de la Geometría* (pág. 77). Mexico: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Lopez, E. & García P.,. (2008). *La Geometria en el Aula*. Mexico: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- MEN. (1998 - 2016). *Referentes Curriculares de Matemáticas*. Bogotá.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Bogotá.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá.: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Lineamientos Curriculares*. Bogotá.: 2006.
- Morales. (2011). *Competencias matemáticas y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadrilateros*. Amazonas - Colombia.: Universidad de la Amazonia.
- OCDE. (2015). *El Programa PISA de la OCDE, Qué es y Para qué sirve*. Paris.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. (2014). *Resultados de PISA 2012 en Foco*.

Osorno. (2014). *Propuesta integradora para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes con discapacidad intelectual*. Medellín.: Universidad Nacional de Colombia.

Paredes, Iglesias & Ortiz,. (2007). Sistemas de cálculo simbólico y resolución de problemas en la formación inicial de docente. *Enseñanza de las Matemáticas, del 12 al 16 (número extraordinario)*., 89-107.

Pérez, A. (2007). *La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas*. Cantabria.

Perú, M. d. (2016). *Rutas del Aprendizaje. Sesiones 2016 - Quinto grado de Primaria*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.

Polya. (1981). *Como plantear y resolver problemas*. México.: Trillas.

Polya. (1990). *Cómo plantear y resolver problemas*. México D.F.: Trillas.

Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery*. New York: Wiley & Sons, Inc.

Posada,. (2015). *Undad didáctica para la enseñanza de los sólidos plátonicos por medio del software Poly Pro*. Medellín - Colombia.: Universidad Nacional de Colombia.

Rojas. (2014). *Estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría del hexaedro*. Medellín.: Universidad Nacional de Colombia.

Ruiz, B. (2013). *Instrumentos y Técnicas de Investigación Educativa*. Houston, Texas - USA.: DANAGA Training and Cosulting.

Schoenfeld. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, Florida EE.UU.: Academic Press.

Tobón, s. (2006). *Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias. Proyecto Mesesup*. Telca.

Torrego & Negro. (2012). *Aprendizaje cooperativo en las aulas. Fundamentos y recursos para su implementación*. San Pablo, Madrid.: Universidad CEU.

Velázquez. (2013). *Análisis de la implementación de aprendizaje cooperativo durante la escolarización obligatoria en el área de educación física*. Valladolid: Tesis doctoral.

ANEXOS

Anexo 1. Test.

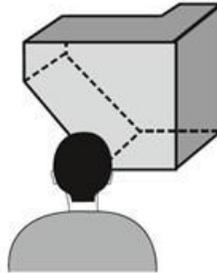
NOMBRES Y APELLIDOS: _____

FECHA: _____ GRADO: _____ GRUPO: _____

Esta prueba contiene 22 preguntas de selección múltiple con única respuesta y tienes 90 minutos para responderla. Lee cuidadosamente cada una de las preguntas y sus respuestas, y responde la respuesta que considera adecuada.

Sólo debes escoger una respuesta entre A, B, C o D

1. Andrés está viendo un sólido de frente:



¿Cuál de las siguientes figuras muéstralo que observó Andrés?

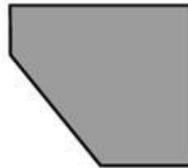
A.



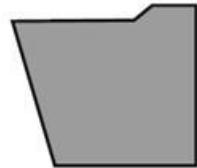
B.



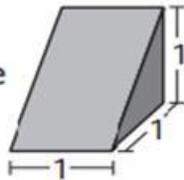
C.



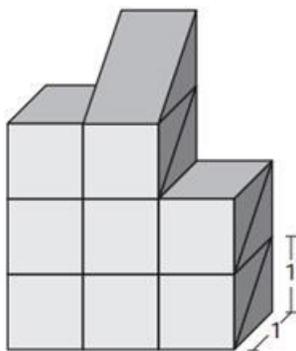
D.



2. Con bloques \cong



como este se construyó la siguiente torre:



¿Cuántos bloques se utilizaron en total para construir la torre?

- A. 8 B. 9 C. 16 D. 17

3. Camilo observó un sólido desde distintas posiciones. Esto fue lo que Camilo observó:

Desde el lado.



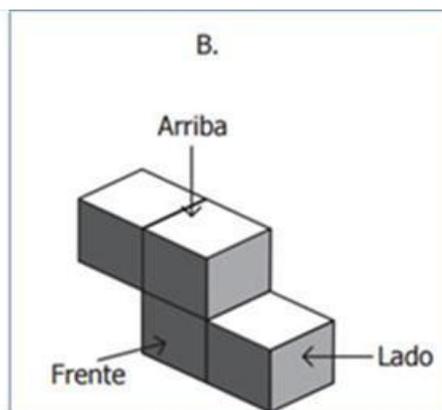
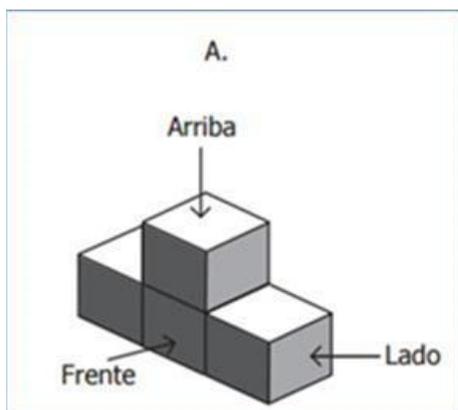
Desde el frente.

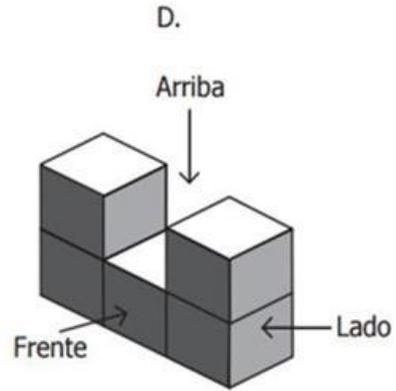
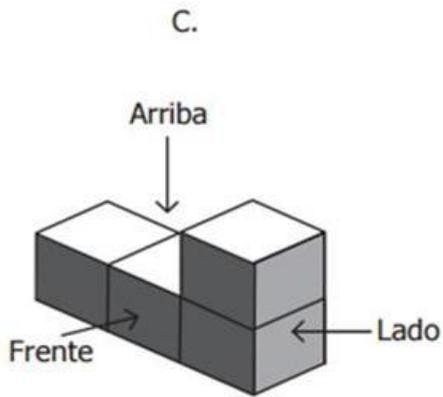


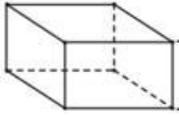
Desde arriba.

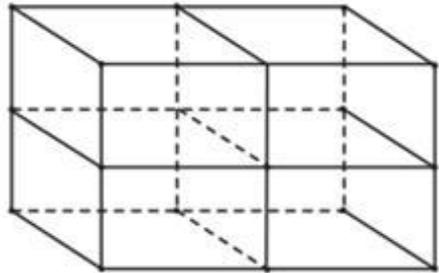


¿Cuál de los siguientes sólidos observó Camilo?





4. Beto utilizó bloques como estos  para armar el siguiente sólido



¿Cuántos bloques utilizó Beto para armar el sólido?

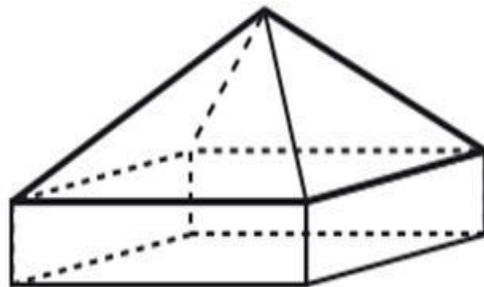
A. 4

B. 2

C. 6

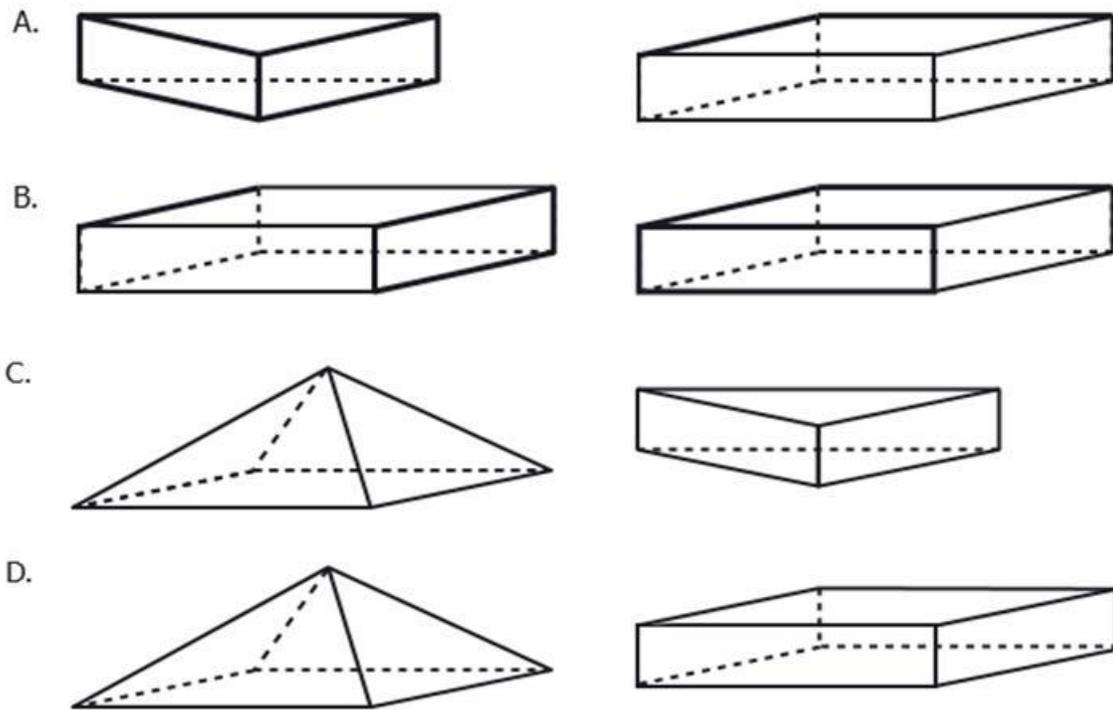
d. 3

5. Se quiere armar el sólido que aparece en la figura utilizando dos piezas.

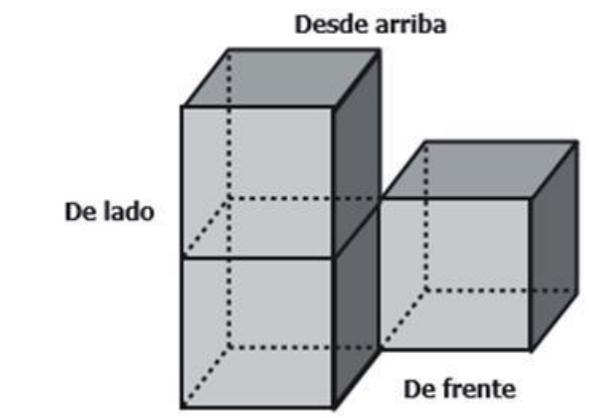


Figura

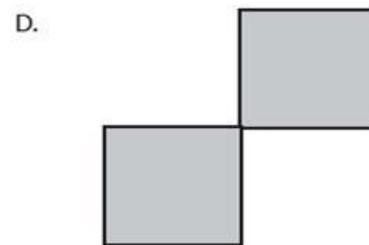
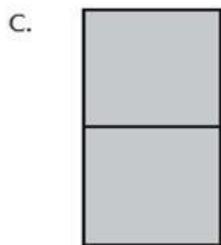
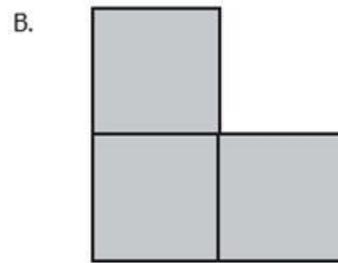
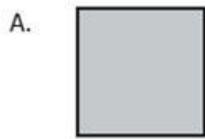
¿Con cuál par de piezas se puede armar el sólido?



6. Pedro, Adriana y Marcela están mirando un sólido construido con tres cubos iguales. Pedro lo mira desde arriba, Adriana lo mira de lado y Marcela de frente.



¿Cuál de las siguientes figuras muestra cómo ve el sólido Pedro?



7. Observa la torre de la figura 1.

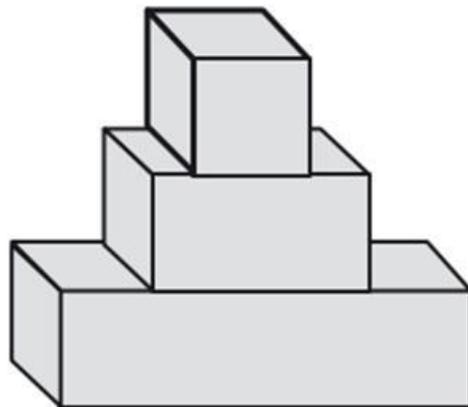
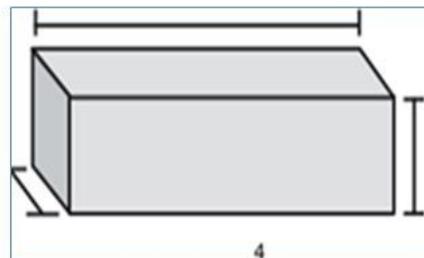
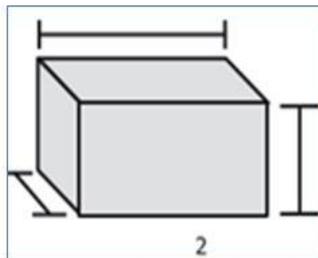
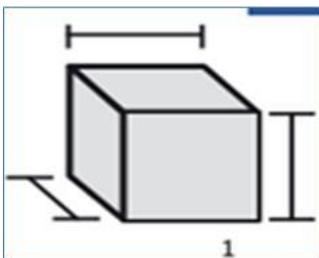


Figura 1

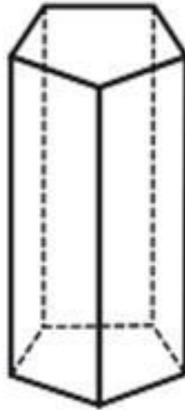
La torre se construyó con los tres bloques que se muestran a continuación.



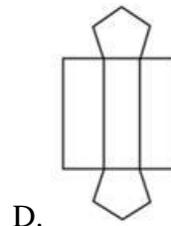
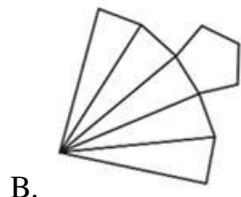
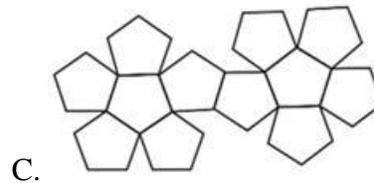
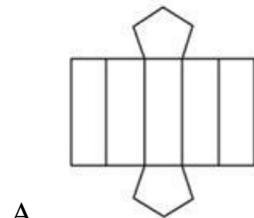
¿Cuántos bloques de los pequeños se utilizaron para construir la torre de la figura 1?

- A. 4 B. 7 C. 8 D. 13

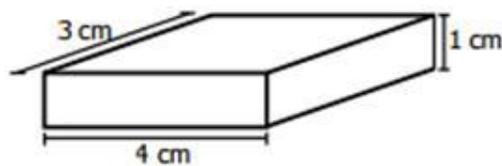
8. Francisco utilizó un molde de cartulina para construir una caja como la que se muestra en la figura



¿Con cuál de los siguientes moldes construyó la caja?

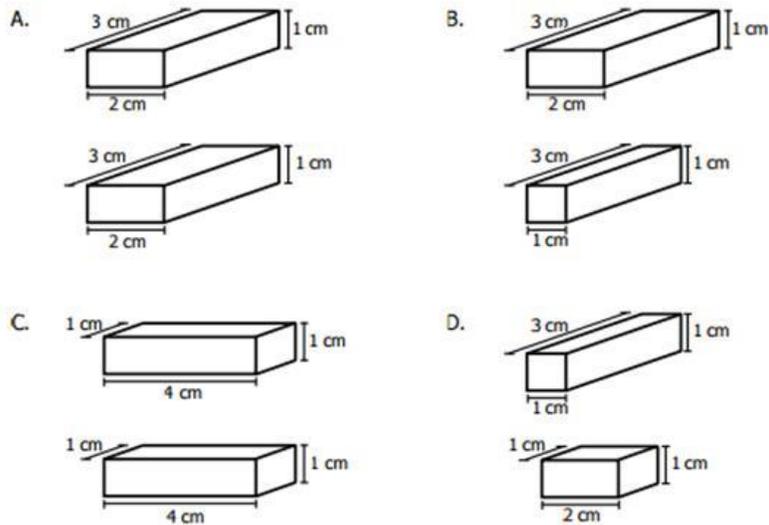


9. Leonardo quiere construir un sólido como el de la figura, utilizando dos bloques.

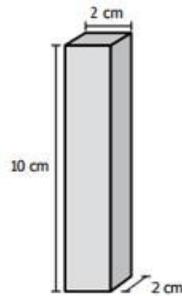


Figura

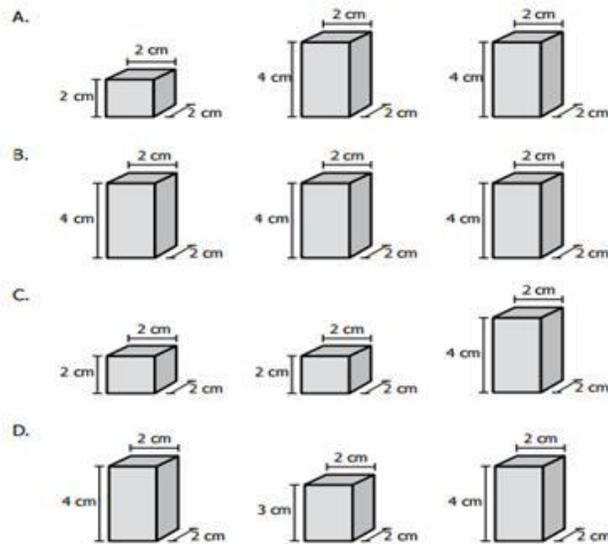
¿Con cuál de los siguientes pares de bloques, Leonardo puede construir el sólido?



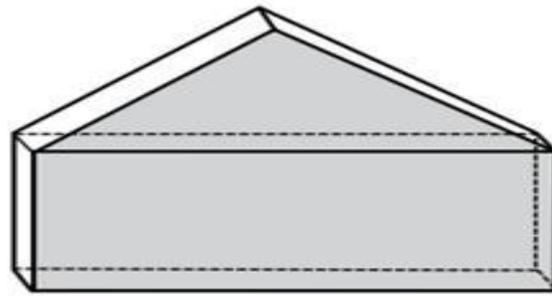
10. Observa la torre y algunas de sus medidas.



¿Con cuál de los siguientes grupos de bloques se puede armar una torre que tenga las mismas medidas que esta?

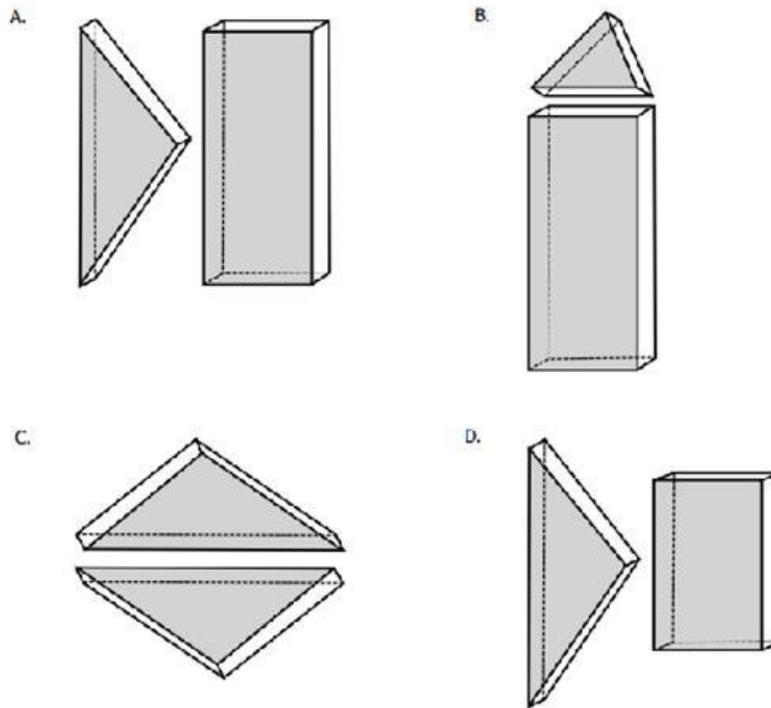


11. Oswaldo utilizó dos bloques distintos para armar un sólido como el de la figura.

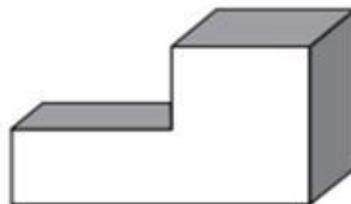


Figura

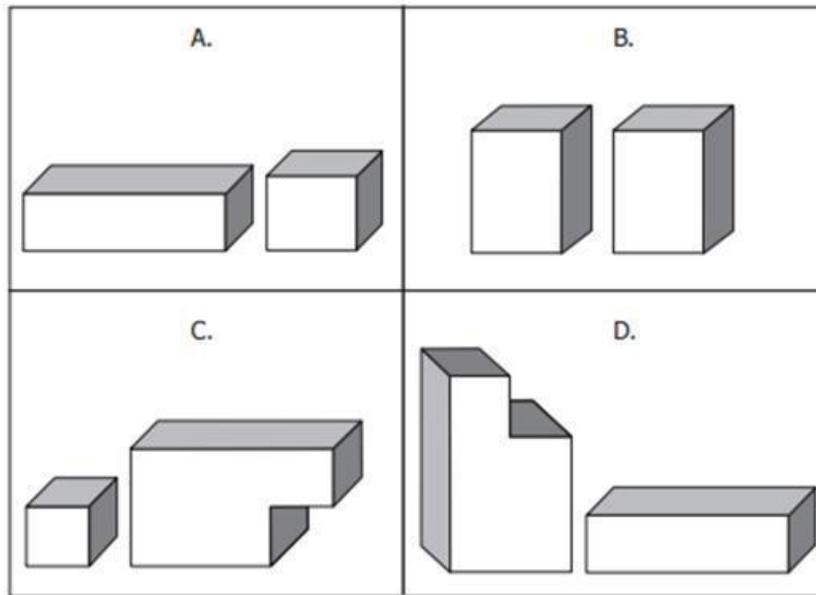
¿Con cuál de los siguientes grupos de bloques Oswaldo armó el sólido?



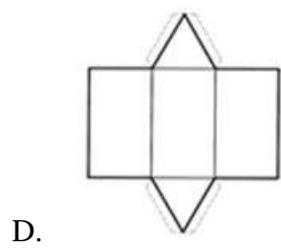
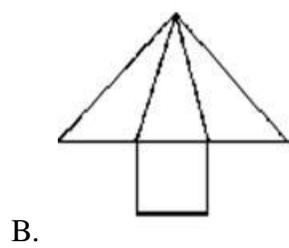
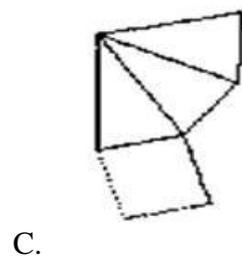
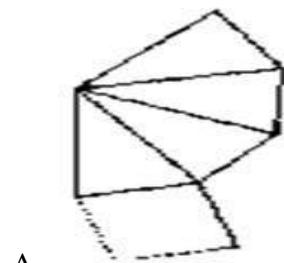
12. Marcela utilizó dos bloques distintos para armar un sólido como el que se muestra a continuación.



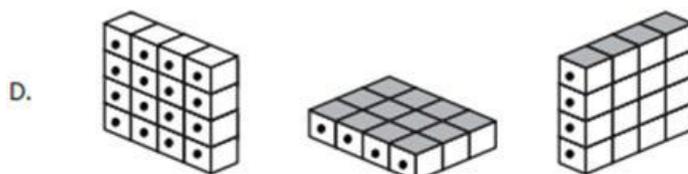
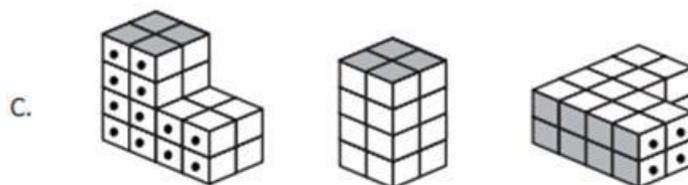
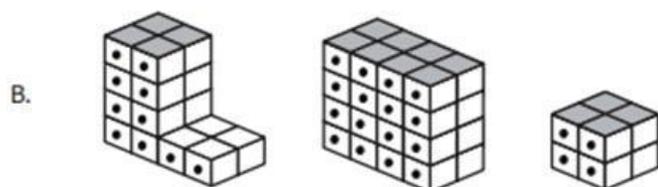
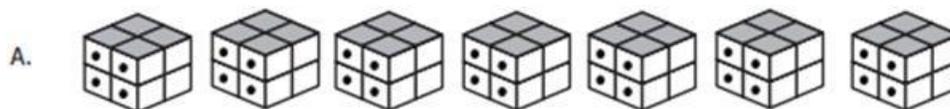
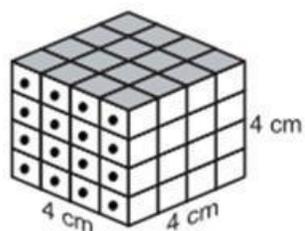
¿Con cuál de los siguientes grupos de bloques armó Marcela el sólido?



13. ¿Cuál de las siguientes figuras es el desarrollo plano de una pirámide?

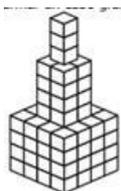


14. ¿Con cuáles de los siguientes bloques Mauricio y Carolina construyeron el cubo?



15. Con 8 cubos pequeños como éste, se puede armar un cubo mediano como éste. Y con 8 cubos medianos se puede armar un cubo grande como éste.

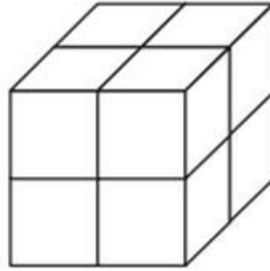
Observa la torre que armó Andrea.



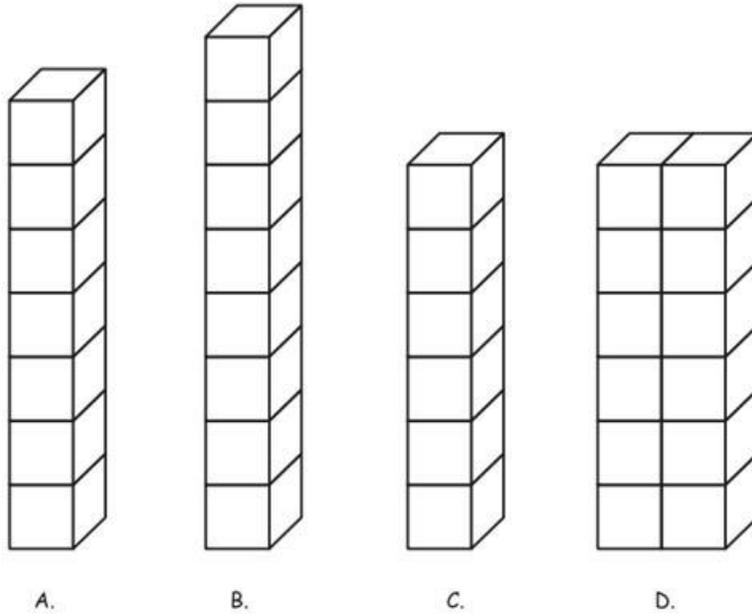
Para construir esta torre, Andrea utilizó exactamente

- A. 6 cubos grandes.
- B. 11 cubos medianos.
- C. 27 cubos pequeños.
- D. 83 cubos pequeños.

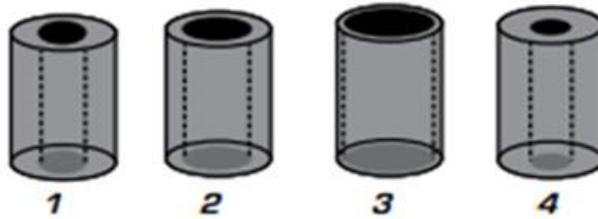
16.



El cubo se desbarató y con todos los cubitos se armó una torre. ¿Cuál es la torre que se armó?.



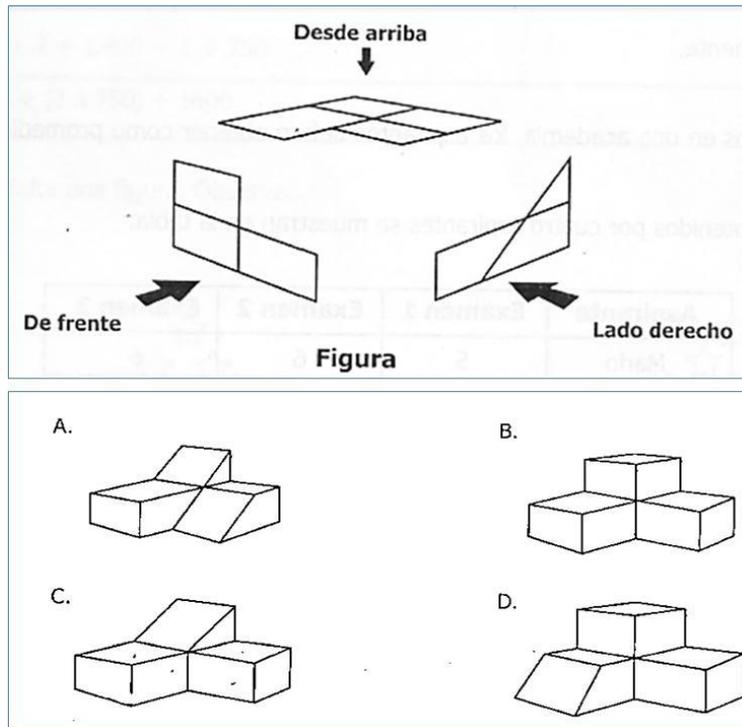
17. Daniel va a llenar con agua los siguientes recipientes. Obsérvalos



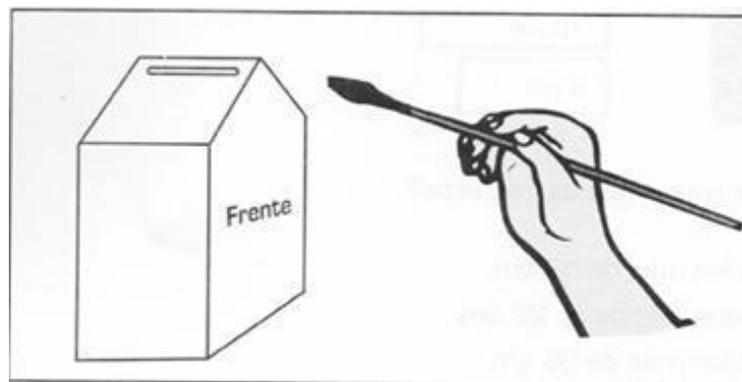
¿En cuál de ellos cabe más agua?

- A. En el 1 B. En el 2 C. En el 3 D. En el 4

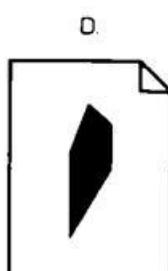
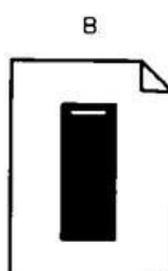
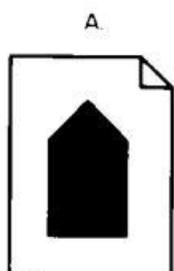
18. Un sólido se observa desde arriba, de frente y por el lado derecho, como se muestra en la figura. Cuál de los siguientes sólidos se observó



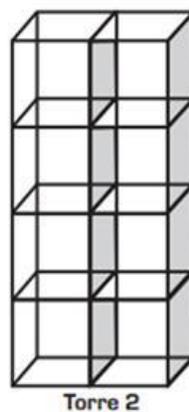
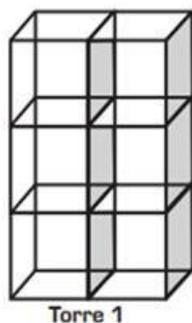
19. Observa la siguiente caja



Braulio pinta con tempera negra al frente de cada caja y lo apoya sobre una hoja. ¿Cuál imagen se obtiene?



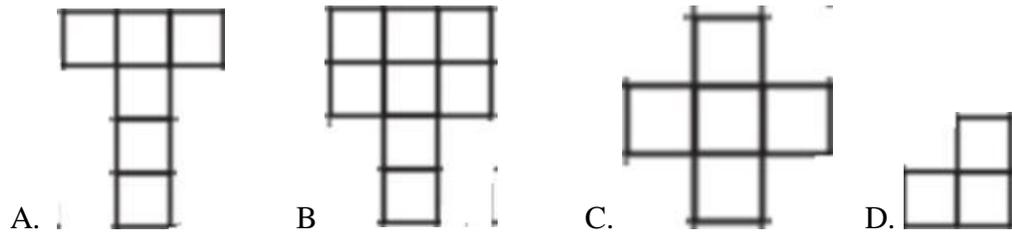
20. Las torres 1 y 2 se construyeron con cubos como este



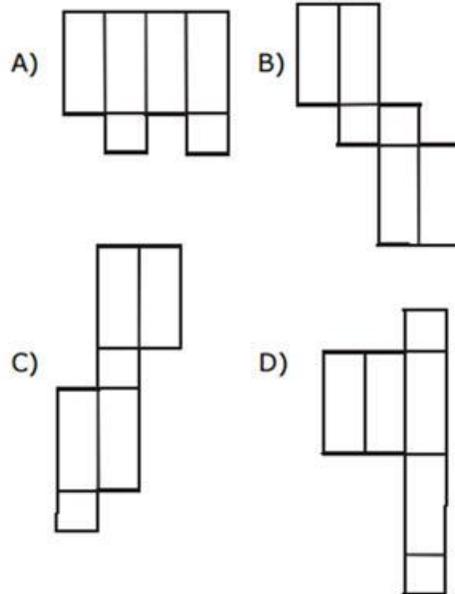
Comparando las dos torres es correcto afirmar que

- A. La torre 2 ocupa más espacio que la 1.
- B. Las dos torres tienen igual tamaño.
- C. La torre 1 ocupa más espacio que la 2.
- D. Las dos torres tienen diferente forma.

21. Se desdobra un cubo como el que se muestra,  ¿La figura que se obtiene es?



22. ¿Con cuál de los siguientes planos se puede armar un prisma cuadrangular?



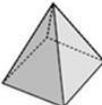
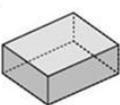
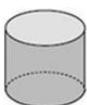
Anexo 2. Secuencias didácticas.

Guías de aprendizaje, sin Trabajo Cooperativo.

Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 1	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos			
Nombre de la Sesión: Huellas de los cuerpos geométricos.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Descubrir las caras y características de las huellas dejada por los cuerpos geométricos.			
INDICADORES DE COMPETENCIAS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación: Describir las formas tridimensionales según sus elementos y características. • Razonamiento: Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Resolución de Problemas: Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. 			
MATERIALES: sólidos geométricos (prismas, cubos, pirámides, esferas y cilindros), fotocopias que contienen imágenes con formas tridimensionales (globo terráqueo, pirámides de Egipto, gorros en forma de conos), envases o cajas con formas tridimensionales), temperas, pliego de papel bond			
ACTIVIDADES DE INICIO:		Tiempo 15 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> – Se muestran imágenes (globo terráqueo, pirámides de Egipto, gorros en forma de conos) y objetos (envases rectangulares, cubo rubik, envases en forma cilíndrica) tridimensionales formulándose las siguientes preguntas. – ¿Qué forma tridimensional tienen los siguientes objetos? (muestra el gorro, globo terráqueo, cubo rubik, envases). – ¿A qué forma tridimensional se asemeja este lugar? (muestra las pirámides de Egipto). – Se le da a conocer el propósito de aprendizaje. 			
ACTIVIDADES DE DESARROLLO:		Tiempo : 80 minutos	
<p>Planteamiento de la Situación Problema</p> <p>¿Cómo son las caras que conforman y huellas de los cuerpos geométricos al plasmarse en una superficie plana?. ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre estas?.</p>		<p>1. Comprensión del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es una cara?. ¿Qué significan las huellas de los cuerpos geométricos? • ¿Qué es plasmar?. ¿Qué entiendes por superficie plana? • ¿Con qué cuerpo geométrico estás trabajando?. ¿cómo son las caras del cubo?. ¿cómo es el cono?, • ¿Cómo son sus caras o su superficie?, ¿qué forma tiene la parte sobre la que se apoya?, ¿qué nombre recibe esa parte?. 	
			
Solicitar a los estudiantes explicar con sus propias palabras lo que comprendió de la situación problema.			

<ul style="list-style-type: none"> - El docente solicita a los estudiantes clasificar las huellas que dejan los cuerpos geométricos en el papel bond (forma de las caras). - El docente invita a los estudiantes socializar el criterio de clasificación que utilizaron. 	<p>2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué estrategias utilizarías para describir las huellas de los sólidos? • ¿Cómo se clasifican las huellas de los sólidos?. • ¿Qué criterios se deben tener en cuenta? • ¿Qué características encontraste en la figura?
<ul style="list-style-type: none"> • El docente le pide a los estudiantes: socializar los resultados del trabajo realizado. • Semejanzas y diferencias encontradas en las huellas que dejaron los sólidos geométricos. • Identificar y explicar las características que tiene cada una de las formas geométricas representadas en el papel. 	<p>3. Ejecutar el plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Puedes ver claramente que la estrategia que utilizaste es la correcta? • ¿Cómo lo puedes verificar? • Manos a la obra con la estrategia seleccionada.
<p>El docente junto con los estudiantes de manera constructiva formalizan las conclusiones conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cuerpos geométricos tienen diferentes caras. • El prisma y el cilindro tienen dos bases. • La esfera no tiene base. • Las caras del prisma y la pirámide son formas geométricas que tienen lados. • El cilindro y el cono tienen base circular. 	<p>Mirar hacia atrás:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué caracteriza un rectángulo? • ¿Las formas geométricas plasmadas en la hoja de papel desde la parte superior e inferior son iguales?. • ¿Qué caracteriza a la figura geométrica plasmada desde la superior e inferior en un prisma?, ¿en un cubo?, ¿en una pirámide?, ¿en el cilindro? • ¿Qué figura es la base de un: Cubo, cilindro, pirámide y cono?
<p>ACTIVIDADES DE FINALIZACIÓN:</p>	<p>Tiempo: 15 minutos</p>

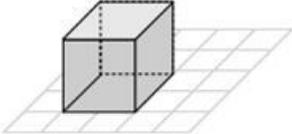
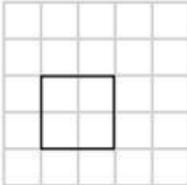
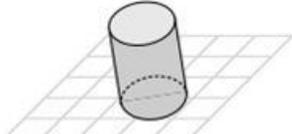
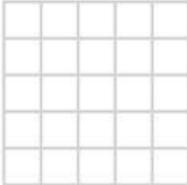
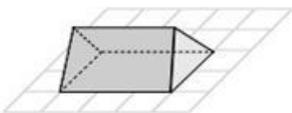
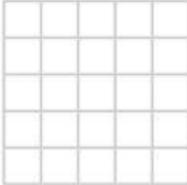
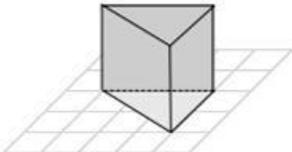
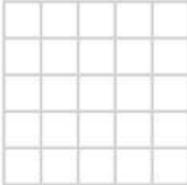
Observa los distintos cuerpos geométricos.

A 	B 	C 
D 	E 	F 

Completa la siguiente tabla, marcando con una X la casilla correspondiente que relaciona el cuerpo geométrico con la característica señalada.

	A	B	C	D	E	F
Tiene al menos una cara curva						
Tiene al menos una cara triangular						
Tiene al menos una cara circular						
Tiene al menos una cara con forma de rombo						
Tiene una cara de base cuadrada						

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

<p>A</p> 	
<p>B</p> 	
<p>C</p> 	
<p>D</p> 	

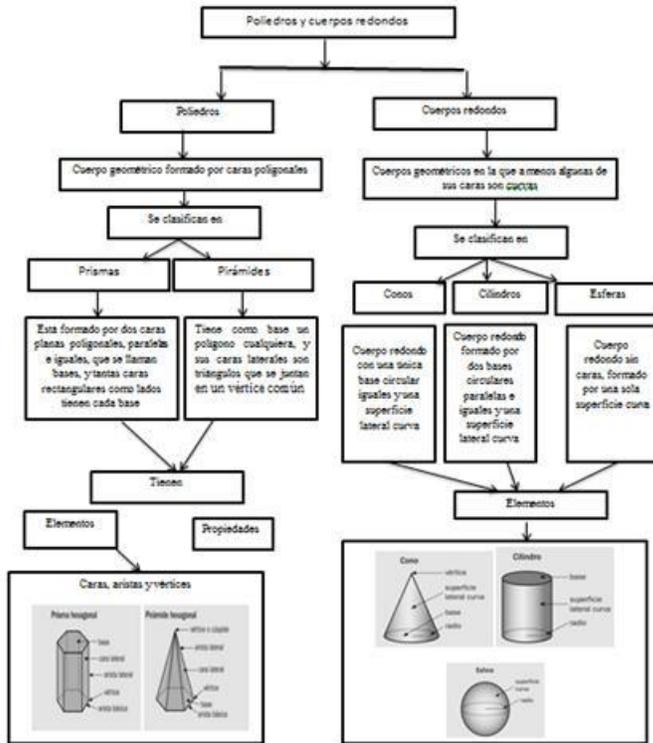
Guías de aprendizaje, sin trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 2	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos			
Nombre de la Sesión : Comparando objetos del entorno y clasificando sólidos geométricos			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Interpretar, comparar y justificar propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.			
<p>Indicadores de Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación: Diferenciar los atributos mensurables de un objeto. • Identificar los atributos de un objeto que tienen la posibilidad de ser medido, longitud, superficie, espacio que ocupa. • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. <p>Razonamiento: Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar propiedades y características de sólidos. • Clasificar sólidos de acuerdo con sus propiedades. <p>Resolución de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: laminas con imágenes, sólidos en maderas			
Actividades de Inicio:		Tiempo : 80 minutos	
<p>La docente presenta diferentes objetos del entorno a los estudiantes y les solicita que le digan el nombre, seguidamente muestra sólidos geométricos y les pide que relacionen el objeto con el sólido dado.</p>			
			



Actividades de Desarrollo:	Tiempo : 110 minutos
<p>Planteamiento de la Situación Problema:</p> <p>El docente propone a los estudiantes clasificar los objetos de acuerdo a características</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera se pueden clasificar estos objetos de acuerdo con sus características?. 	<p>1. Comprensión del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Con qué objetos estas trabajando? • ¿Con qué otros objetos del entorno podrías relacionarlos? • ¿Qué entiendes por clasificar? • ¿Qué es una característica? • ¿De qué trata el problema? • ¿Qué debemos hacer para responder correctamente las preguntas? <p>Explica con tus propias palabras la situación planteada.</p>
<p>El docente motiva a la participación de los estudiantes a través de una gama de preguntas.</p>	<p>2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Con qué cuerpo geométrico relacionarías el dado? • ¿Con qué cuerpo geométrico relacionarías el balón? • ¿Con qué cuerpo geométrico relacionarías el envase de atún? • ¿Con qué cuerpo geométrico relacionarías el rollo de papel? • ¿Con qué cuerpo geométrico relacionarías el envase del jugo?.
<p>El docente a partir de la situación planteada solicita a los estudiantes que indiquen el criterio que utilizaron para clasificar los objetos.</p>	<p>3. Ejecutar el plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué criterio vas a utilizar para clasificar los objetos? • ¿De qué otra manera los puedes clasificar?

Los estudiantes socializaran con sus compañeros los resultados y realizaran comparaciones.

El docente formaliza la conceptualización relacionada con la clasificación de los sólidos geométricos, e invita a los estudiantes a comparar sus resultados y hacer las correcciones pertinentes



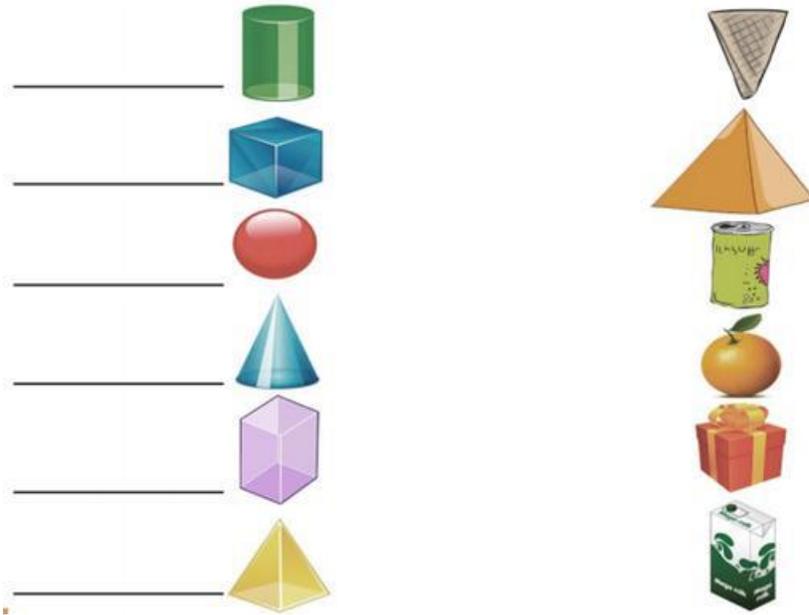
4. Mirar hacia atrás:
- ¿Cómo clasificaron los sólidos?
 - ¿Qué elementos en comunes tienen?
 - ¿Qué nombre le podríamos dar a este grupo de objetos?

Actividades de finalización:

Tiempo: 15 minutos

El docente para verificar el aprendizaje de los estudiantes asigna la siguiente actividad y realiza el proceso de retroalimentación.

Une las formas parecidas y escribe el nombre de las figuras geométricas.



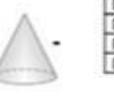
Observa cada cuerpo geométrico y responde las siguientes preguntas

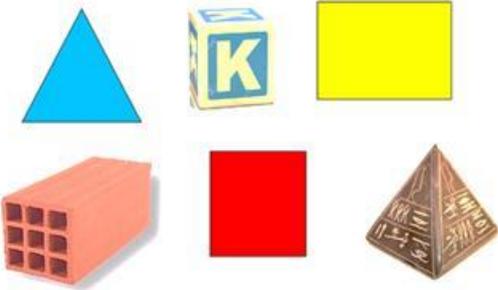
	Nº de caras	
	Nº de aristas	
	Nº de vértices	

	Nº de caras	
	Nº de aristas	
	Nº de vértices	

	Nº de caras	
	Nº de aristas	
	Nº de vértices	

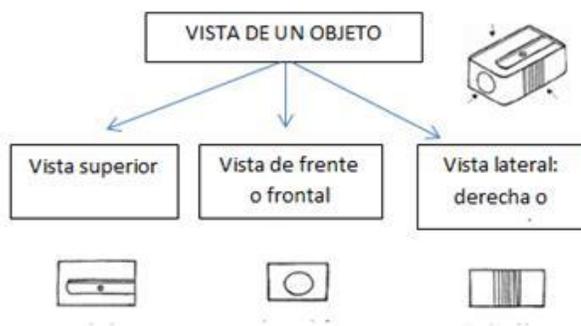
	Nº de caras	
	Nº de aristas	
	Nº de vértices	
	Nº caras basales	

	Nº de caras	
	Nº de aristas	
	Nº de vértices	
	Nº caras basales	

Guías de aprendizaje, sin trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 3	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de la Sesión: Percepción visual de objetos.			GRADO: 5
Propósito de Aprendizaje: Representar gráficamente las diferentes vistas bidimensionales que tienen una forma tridimensional.			
Indicadores de competencias:			
Comunicación: Diferenciar los atributos mensurables de un objeto Razonamiento:			
<ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. 			
Resolución de Problemas:			
Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas.			
Materiales: Papel periódico, Marcadores, Cinta de enmascarar, Anexos (fotocopias) y regla.			
Actividades De Inicio:		Tiempo: 15 minutos	
Se pegan unas imágenes de varios objetos de forma tridimensional, en el tablero, se les solicita a los estudiantes que los clasifiquen.			
			
Se exploran los conocimientos previos de los estudiantes, a través de las siguientes preguntas.			
¿Por qué clasificaron las imágenes de la siguiente manera?, ¿cómo nombrarían a cada grupo?, ¿qué forma tiene cada objeto y cómo se llama?, ¿si las figuras geométricas son planas tendrán alguna relación con los objetos tridimensionales?			
Se le da a conocer el propósito de aprendizaje.			

Actividades de Desarrollo:	Tiempo: 110 minutos
<p>Planteamiento de la Situación Problema</p> <p>Las siguientes imágenes representan fotos de una casa y un automóvil, tomadas desde diferentes puntos de vista</p> <div data-bbox="386 432 799 722" style="text-align: center;"> </div> <p>¿Qué fotos corresponden al automóvil? ¿Cuáles a la casa? ¿Desde qué ubicación se han tomado estas fotos?</p>	<p>1. Comprensión del problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué observas en las fotos? • ¿Qué detalles de cada vista pueden ayudar a distinguir las que corresponden a la casa y al automóvil?, ¿Qué se pregunta?
<p>El docente promueve en los estudiantes la búsqueda de estrategias para solucionar la situación problema y los interrogantes planteados.</p> <p>Establece un dialogo con los estudiantes, sobre el punto de vista desde el que se tomaron las fotos; podrían señalar que las fotos 1 y 2 son tomadas de frente, la 3 y 4 de costado y la 5 y 6 desde arriba.</p>	<p>2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo fueron tomadas estas fotos? • ¿Qué relación encuentran en las fotos? • ¿De cuantas formas podemos observar un objeto?
<p>Orientalos a dibujar estas vistas y luego expongan sus dibujos.</p> <p>Formaliza, con los estudiantes para ello pregúntales: ¿de cuántas vistas se tomaron las fotos?, ¿cómo son los dibujos de estas vistas?</p> <p>Concluye que las fotos fueron tomadas desde tres vistas diferentes: de frente, lateral (de costado) y superior (desde arriba).</p> <p>El docente solicita a los estudiantes realiza un dibujo de cada una de las vistas.</p>	<p>3. Ejecutar el plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la vista frontal de la casa?, ¿Cuál es la vista frontal del automóvil? • ¿Cuál es la vista lateral de la casa?, ¿Cuál es la vista lateral del automóvil ? • ¿Existe diferencia entre la vista lateral del automóvil y el de la casa?

El docente junto con los estudiantes formalizan la conceptualización relacionada con las vistas de un objeto tridimensional:



4. Mirar hacia atrás
- ¿Cómo se relacionan los objetos tridimensionales con las figuras bidimensionales?;
 - ¿Cuántas vistas bidimensionales se pueden graficar de las formas tridimensionales?;
 - ¿En otros problemas podemos aplicar lo aprendido?;

Actividades de Finalización:

Tiempo: 15 minutos

El docente dialoga con sus estudiantes sobre: ¿qué aprendieron hoy?; ¿de qué formas es posible observar un cuerpo geométrico? ¿Cómo se sintieron?, ¿les gustó?; ¿qué debemos hacer para mejorar?, ¿para qué te sirve lo que has aprendido?, ¿Cómo complementarías este aprendizaje?

A través de un esquema realiza una síntesis de trabajado en esta sesión.

El docente asigna la siguiente actividad, luego realiza el proceso de retroalimentación.

Dibuja la vista que señala la flecha

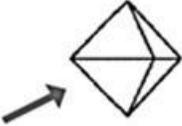
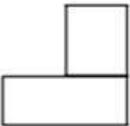
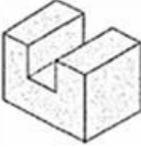
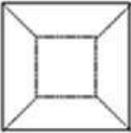
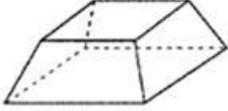
Sólido Geométrico	Vista

El docente asigna la actividad complementaria.

1. Observa cada objeto y dibuja en cada cuadro la vista que corresponda.

OBJETO	VISTA SUPERIOR	VISTA FRONTAL	VISTA LATERAL
			
			
			
			

2. En el siguiente cuadro se muestra una vista de un sólido geométrico. Indica con una flecha en el sólido la vista que se ha dibujado. Observa el ejemplo.

Vista	Sólido Geométrico
	
	
	
	

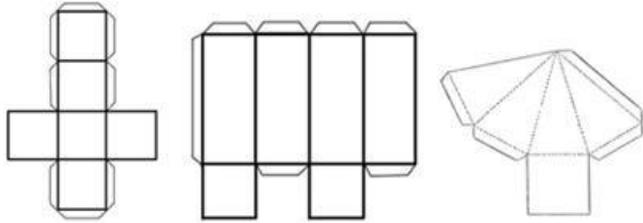
Guías de aprendizaje, sin trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 4	Tiempo:
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de la Sesión: Los sólidos en nuestro entorno.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Construir y manipular figuras y representaciones gráficas el espacio.			
Indicadores de Competencias:			
Comunicación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles , construcción de objetos) • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas • Razonamiento: • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales • Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes • Identificar propiedades y características de sólidos • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos • Armar solidos con piezas • Resolución de Problemas: • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas 			
Materiales: cartulinas, tijeras, pegamento, planos de las figuras geométricas.			
Actividades de Inicio:		Tiempo: 15 minutos.	

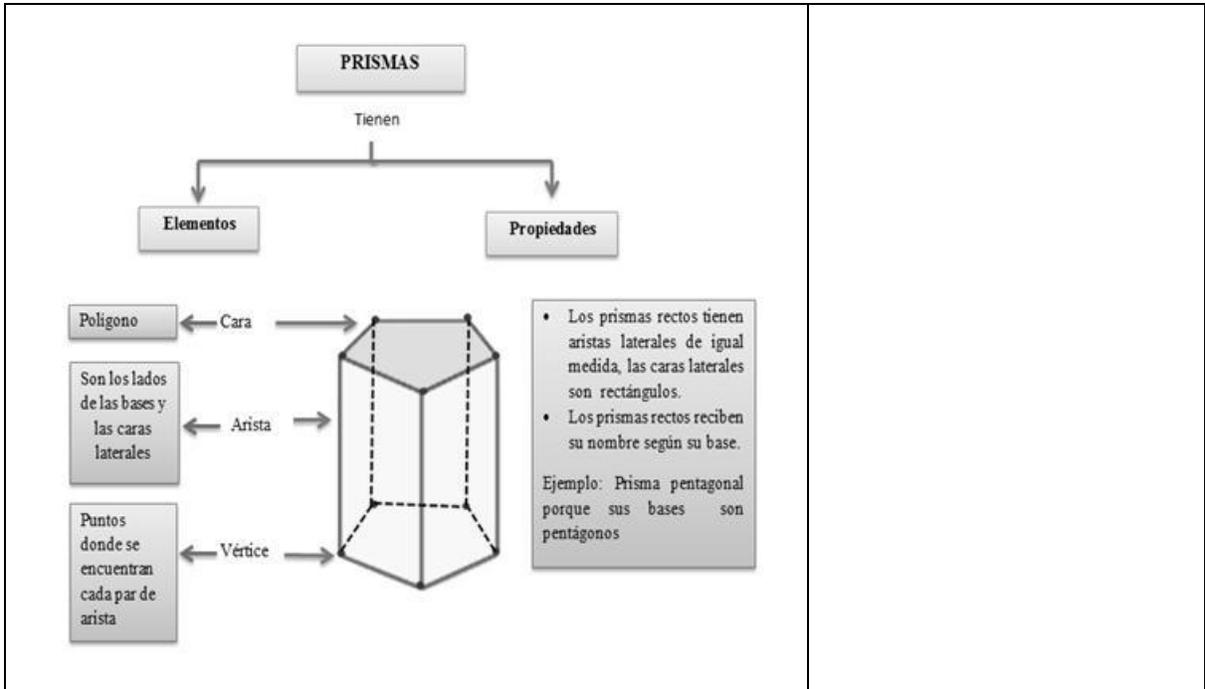


El docente muestra la imagen a los estudiantes y formula las siguientes preguntas

- ¿Qué cuerpos geométricos encontramos en la construcción?, ¿conoces el nombre de algún poliedro?,
- ¿Conoces el nombre de algún cuerpo redondo?, ¿te gustaría realizar una construcción parecida?, ¿qué instrumentos necesitamos?
- El docente comunica a los estudiantes el objetivo de aprendizaje: hoy aprenderán a graficar figuras geométricas desde las diferentes vistas de prismas y pirámides.

Actividades de Desarrollo:	Tiempo : 80 minutos
<p>Planteamiento de la Situación Problema</p> <p>Los estudiantes de grado 5, diseñaran una maqueta de apartamentos donde les gustaría que habitaran sus familias. Ellos tomaron fotos desde diferentes perspectivas (frontal, superior, lateral e inferior) de algunos modelos de vivienda. ¿Cómo serán los dibujos de las vistas frontal, lateral, superior e inferior de algunos de los cuerpos geométricos encontrados en el diseño?</p>	<p>1. Entender el problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se diseñó?, ¿con qué tipo de vistas realizaron los planos los estudiantes de grado 5?, ¿qué se debe dibujar? • ¿Qué están preguntando?
<p>El docente entrega a los estudiantes el juego de moldes de solidos geométricos, tijeras y pegamento, así, mismo los motiva a buscar estrategias para la construcción dela edificación, para tal fin formula una serie de preguntas.</p>	<p>2. Configurar un plan</p> <p>¿Cómo podemos construir un edificio?, ¿qué cuerpos geométricos conocidos podremos usar?, si quisiéramos tomar fotos, desde ¿qué vistas podremos hacerlo?, ¿qué vistas deben dibujar?, ¿cuántos dibujos realizarán?, ¿algunos de los dibujos serán iguales?</p>

	
<ul style="list-style-type: none"> • El docente entrega el material a los estudiantes y les orienta a través de preguntas, estos a su vez proceden a la construcción de la edificación, además hay monitoreo del trabajo realizado por los estudiantes. • Una vez realizado el trabajo por los estudiantes, el docente formula nuevas preguntas para fortalecer el aprendizaje de ellos. 	<p>3. Ejecutar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué diferencias observan en los poliedros construidos?, ¿todos son iguales?, ¿cuántas bases tiene cada uno?, ¿cómo son sus caras laterales?, ¿Es posible clasificarlos en dos grupos, de ser así como lo harías? • ¿Qué vistas de un cuerpo geométrico han dibujado anteriormente?, ¿qué nueva vista del cuerpo geométrico les piden dibujar?
<p>El docente formaliza los conceptos trabajados e invita a los estudiantes a realizar una mirada retrospectiva a fin de consolidar el aprendizaje.</p>	<p>4. Mirar hacia atrás</p> <p>¿Qué sólidos han observado?, ¿cuáles son los elementos de estos sólidos?, ¿qué vistas han dibujado?, ¿cómo?, ¿qué han tenido en cuenta para hacerlo?</p>

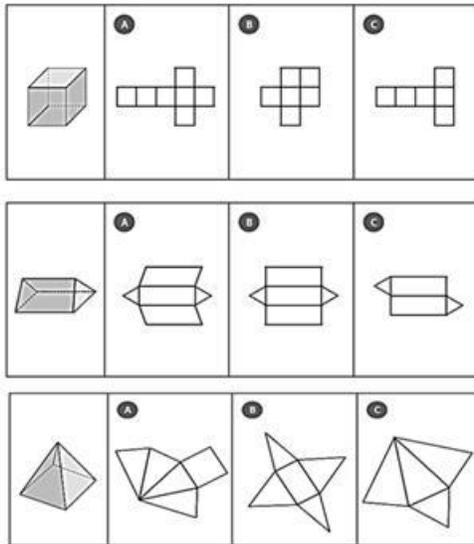


Actividades de Finalización

Tiempo: 15 minutos

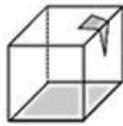
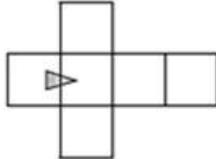
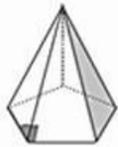
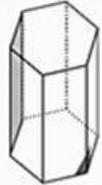
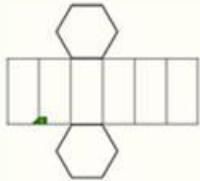
El docente para verificar el aprendizaje de los estudiantes asigna la siguiente actividad y realiza el proceso de retroalimentación.

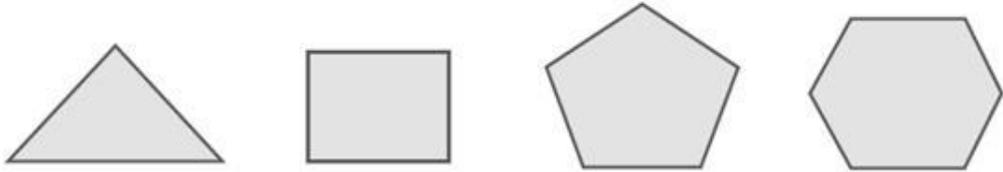
1. Para cada sólido geométrico dado, marca con una X la imagen que corresponde al desarrollo plano.



Actividad complementaria

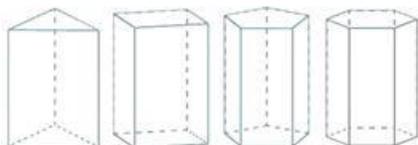
Observa el sólido geométrico, al cual se le ha agregado una marca y pintado una cara. En la segunda columna, pinta de color la cara sombreada del sólido geométrico.

Guías de aprendizaje, sin trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 5	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de la Sesión: El arte de construir prismas con material del medio.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Reconocer las propiedades de los prismas y sus elementos			
Indicadores de Competencias:			
Comunicación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas 			
Razonamiento:			
<ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos. • Armar solidos con piezas. 			
Resolución de Problemas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: Palillos de madera, plastilinas.			
Actividades de Inicio:		Tiempo : 15 minutos	
<p>La docente muestra a los estudiantes las siguientes imágenes e indaga los conocimientos previos de los estudiantes a través de las siguientes preguntas. ¿Qué se observa en las imágenes?, ¿cómo son las figuras?, ¿qué semejanzas tienen?, ¿qué diferencias tienen?. También da a conocer el propósito de aprendizaje.</p>			
			
Actividades de Desarrollo:			Tiempo 80 minutos

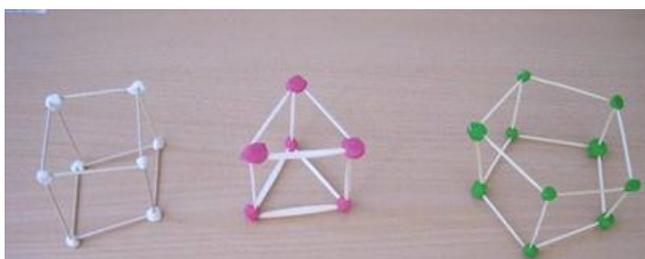
Planteamiento de la Situación Problema

Salome quiere armar adornos con palitos que tengan las siguientes formas:



Si desea hacer un adorno con una base de octágono, ¿cuántos palitos necesita Salome?

La docente entrega a los estudiantes el material que se necesita y los motiva a través de preguntas a buscar las estrategias para dar solución a la situación problema planteado.



Una vez finalizada la actividad propuesta la docente propone preguntas para afianzar el conocimiento de los estudiantes y promover la participación de todos completando la siguiente actividad.

Base	Número de palitos de una base	Número total de palitos
Triangular		
Cuadrangular		
Pentagonal		
Hexagonal		
Octagonal		

¿Cuántos palitos se usaron para cada prisma?, ¿has encontrado alguna relación?

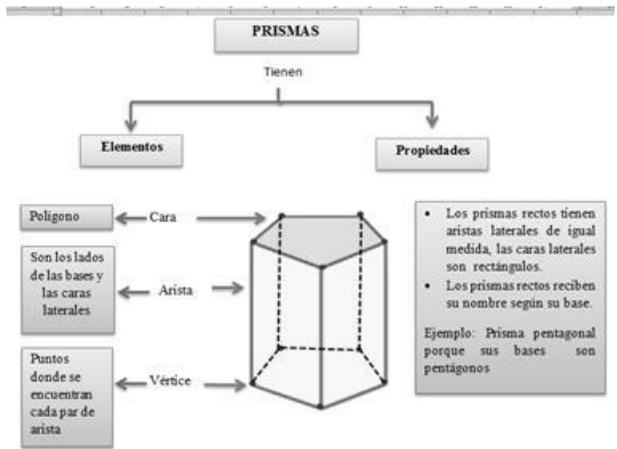
- Entender el problema.
 - ¿Qué quiere hacer Salomé?, ¿para qué lo quiere hacer?,
 - ¿qué materiales va a utilizar?, ¿conoces el nombre de estos cuerpos geométricos?, ¿qué tipo de poliedros son?, ¿qué nos preguntan?
- Configurar un plan

¿Por cuál de los adornos podremos empezar?, ¿por qué?, ¿cuántos palitos necesitarás para cada adorno?, ¿cuántas bolitas de plastilina necesitarás para unir los palitos por cada adorno?
- Ejecutar un plan
 - ¿Qué diferencias encuentran en los cuerpos diseñados?, ¿en qué se parecen?, ¿todos son iguales?, ¿cómo son las bases de cada uno?, ¿cómo son sus caras laterales?, ¿si los tendrían que denominar un nombre, cómo los llamarían?
 - ¿Qué elemento puede representar los palitos del cuerpo geométrico?, ¿qué es una arista?, ¿Qué es una cara?, ¿qué es un vértice?, ¿qué características semejantes encontramos

en los prismas
construidos?, ¿qué
propiedades podemos
deducir?, ¿cómo
podemos llamar a los
diferentes prismas?, ¿por
qué lo llamaremos así?

El docente formaliza con sus estudiantes lo aprendido y lo consolida a través de la conceptualización.

- Las caras de los cuerpos geométricos son polígonas que forman una superficie.
- Las aristas son la figura en común (de los lados del polígono) donde se encuentran las dos caras del poliedro, en este caso están representadas por los palitos.
- Los vértices son los puntos extremos de las aristas que representa la plastilina.
- Los prismas rectos tienen aristas laterales de igual medida y las caras laterales son rectángulos.
- Los nombres específicos de los prismas dependen de la forma de la base.



4. Mirar hacia atrás
- ¿De qué depende el nombre de los prismas?,
 - ¿qué elementos tiene?, ¿cómo son los prismas rectos?, ¿por qué se llaman así?, ¿qué propiedades tiene?, ¿En otros problemas podemos aplicar lo que hemos construido?

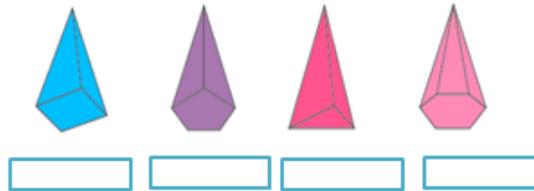
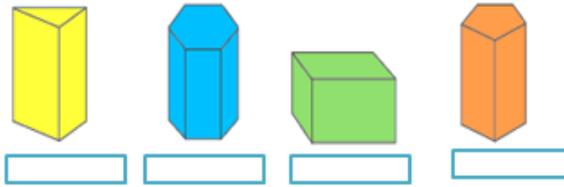
Actividades de Finalización

Tiempo : 15 minutos

El docente dialoga con sus estudiantes sobre: ¿qué aprendieron hoy?, ¿qué son los prismas?, ¿qué propiedades lograron deducir? ¿Cómo se han sentido?, ¿les gustó?, ¿qué debemos hacer para mejorar?, ¿para qué te sirve lo que has aprendido?, ¿Cómo complementarías este aprendizaje?

Se asigna la actividad complementaria.

1. Escribe sobre en el cuadro el nombre de cada cuerpo geométrico

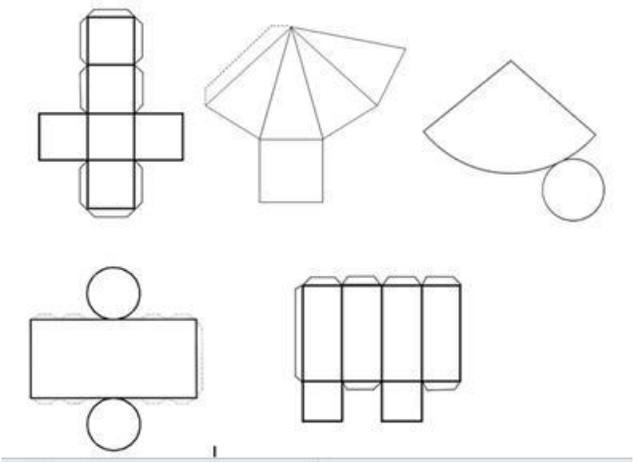


2. Completa la tabla

Cuerpo geométrico	Aristas	Vértices	Número de Caras Laterales	Polígono de la base
Prisma Triangular		6		
Prisma Cuadrangular	8			
Prisma _____				Pentágono
Prisma Hexagonal				
Prisma _____				Rectángulo
Prisma _____			5	
Prisma _____	6			
Prisma _____			6	

Guías de aprendizaje, sin trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 6	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos			
Nombre de La Sesión: Desarrollo plano de los cuerpos geométricos.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.			
Indicadores de Competencias:			
Comunicación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. 			
Razonamiento:			
<ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes • Identificar propiedades y características de sólidos • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos • Armar solidos con piezas • Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos • Asociar desarrollos planos con los respectivos sólidos 			
Resolución de Problemas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: plantillas en cartulinas de cuerpos geométricos.			
Actividades de Inicio:		Tiempo: 15 minutos	
El docente facilita a los estudiantes diferentes objetos (cartón) que corresponden a sólidos geométricos para realizar la exploración de los conocimientos previos, seguidamente les entrega una plantilla que contiene el desarrollo plano de cuerpos geométrico y les pregunta la relación entre ellos. Seguidamente se realiza una puesta en común de las relaciones encontradas.			



<p>Actividades de Desarrollo:</p>	<p>Tiempo: 80 minutos</p>
<p>Planteamiento de la Situación Problema.</p> <p>¿Con cuál de los desarrollos planos se puede armar una pirámide, un prisma, un cilindro, un cono?</p> 	<p>1. Entender el problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué objetos entregados se pueden relacionar con las plantillas entregadas? • ¿Qué características observas en los objetos que son iguales a las figuras? • ¿Cómo creen que se elaboraron esos objetos?, ¿a partir de que figuras geométricas se construyeron? ¿Cómo son sus caras?
<p>El docente entrega a los estudiantes los objetos correspondientes a sólidos geométricos en material de cartón, y las plantillas de las figuras planas que forman cada sólido.</p> <p>Formula las siguientes preguntas.</p>	<p>2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué procedimientos utilizarían para dibujar las partes del objeto entregado? • Al desarmarse ese objeto a que solido geométrico corresponde? ¿Cómo se llama?. Existe alguna relación entre los objetos y los sólidos entregados?. • ¿Qué pasos utilizaste para la construcción del cono?

<p>Una vez finalizada la actividad propuesta el docente propone preguntas para afianzar el conocimiento de los estudiantes y promover la participación de todos completando la siguiente actividad</p>	<p>3. Ejecutar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué diferencia hay entre un cuerpo y una figura?. • ¿Qué forma tendrá el desarrollo plano de un prisma, una pirámide, un cono? • ¿Qué cuerpos geométricos tienen base circular?
<p>El docente formaliza con sus estudiantes lo aprendido y lo consolida a través de la conceptualización.</p> <p>Los prismas y cilindros se caracterizan por ser figuras que constan de dos bases iguales. Sin embargo, las bases de un prisma tienen más de un lado, mientras que las del cilindro siempre son circulares. Esto hace que los prismas tengan más de una cara lateral, mientras que los cilindros poseen una única cara lateral.</p> <p>Los prismas se clasifican de acuerdo al número de lados que tenga la base</p>	<p>4. Mirar hacia atrás</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué nombre reciben los cuerpos que tienen base circular? • ¿Cuántas caras tiene un prisma? • ¿Cómo son las caras de un cubo? • ¿Qué forma tienen las caras laterales de las pirámides? • ¿Qué diferencia hay entre el desarrollo plano de un prisma y una pirámide? • ¿Qué diferencia hay entre el desarrollo plano de un cono y un cilindro. • ¿Qué puedes determinar con respecto a los lados de los diferentes prismas y el cilindro?
<p>Actividades de finalización:</p>	<p>Tiempo: 15 minutos</p>
<p>El docente dialoga con sus estudiantes sobre: ¿qué aprendieron hoy?, ¿qué son los prismas?, ¿qué propiedades lograron deducir? ¿Cómo se han sentido?, ¿les gustó?, ¿qué debemos hacer para mejorar?, ¿para qué te sirve lo que has aprendido?, ¿Cómo complementarías este aprendizaje?.</p> <p>Se asigna la actividad</p> <p>Observa las siguientes figuras y contesta:</p> <div data-bbox="532 1661 1133 1860" data-label="Image"> </div>	

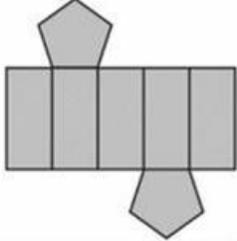
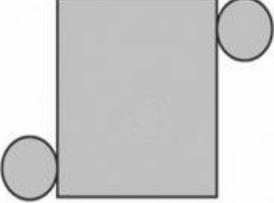
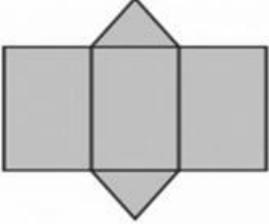
¿Qué puedes determinar con respecto a los lados de los diferentes prismas y el cilindro?
 Observa la siguiente figura y responde:



- ¿Qué forma tienen las bases?
- ¿Qué características tiene el lado del cilindro?

Por medio de una imagen, se le indica al estudiante que debe hacer 2 cajas de regalo que tengan formas de prisma: una con 3 caras laterales, otra con 6 caras laterales y una caja de regalo con forma de cilindro. En el material del estudiante están las indicaciones para la construcción de cada una de las cajas y planos para que los estudiantes se guíen.

Marque con una x la figura con su desarrollo plano									
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

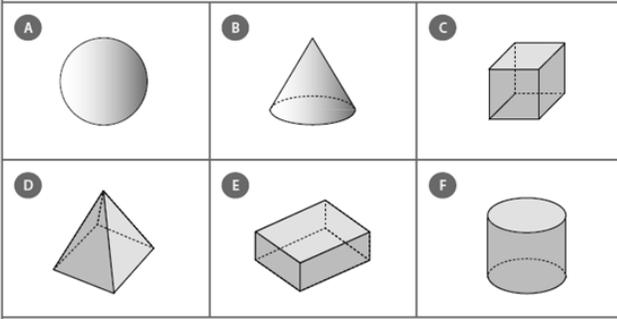
Anexo 3. Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.

Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 1	Tiempo:
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos			
Nombre de la Sesión: Huellas de los cuerpos geométricos.	Grado 5	Con trabajo cooperativo.	
Propósito de Aprendizaje: Descubrir las caras y características de las huellas dejada por los cuerpos geométricos.			
<p>Indicadores de Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación: Describir las formas tridimensionales según sus elementos y características. • Razonamiento: Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Resolución de Problemas: Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. 			
<p>MATERIALES: solidos geométricos (prismas, cubos, pirámides, esferas y cilindros), fotocopias que contienen imágenes con formas tridimensionales (globo terráqueo, pirámides de Egipto, gorros en forma de conos), envases o cajas con formas tridimensionales), temperas, pliego de papel bond.</p>			
Actividades de inicio:		Tiempo 15 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran imágenes (globo terráqueo, pirámides de Egipto, gorros en forma de conos) y objetos (envases rectangulares, cubo rubik, envases en forma cilíndrica) tridimensionales formulándose las siguientes preguntas • ¿Qué forma tridimensional tienen los siguientes objetos? (muestra el gorro, globo terráqueo, cubo rubik, envases). • ¿A qué forma tridimensional se asemeja este lugar? (muestra las pirámides de Egipto). • Se le da a conocer el propósito de aprendizaje. <p>Se organiza a los estudiantes en grupos de cuatro integrantes. El docente entrega a cada participante una tarjeta, que contiene una parte de una figura. El docente solicita a los estudiantes que busquen las otras partes de la figura para conformar grupos de 4 personas.</p> <p>En cada grupo los estudiantes se distribuyen roles de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vocero, encargado de comunicar los resultados de su equipo. • Relojero, controla el tiempo de las actividades y recoge material necesario. • Dinamizador, se encarga de que todos participen y se respeten los turnos. • Secretario, se encarga de tomar notas sobre las discusiones. • Se le orienta a los estudiantes colocarle un nombre que identifique a su equipo, el docente entrega a cada grupo una hoja papel para que escriban el nombre de su equipo, los miembros y sus respectivos roles y lo coloquen en un lugar visible, con la intención de que todos los grupos participen por igual. 			

<ul style="list-style-type: none"> Se les indica a los estudiantes que para el desarrollo de esta sesión se practicarán las siguientes habilidades sociales: Parfrasear, Respetar el uso de la palabra, preguntar por justificaciones y razones, pedir ayuda para aclaraciones. 	
ACTIVIDADES DE DESARROLLO:	Tiempo: 80 minutos
<p>Tiempo: (20 minutos)</p> <p>Planteamiento de la Situación Problema:</p> <p>¿Cómo son las caras que conforman y huellas de los cuerpos geométricos al plasmarse en una superficie plana?. ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre estas?.</p> <p>Con la asignación de los grupos de trabajo cooperativo los estudiantes realizarán de manera individual una lectura de la situación planteada, y socializarán con los demás miembros del equipo las respuestas a las preguntas planteadas en esta etapa.</p> <p>El docente solicita al relojero de cada equipo recoger los materiales para el desarrollo de la actividad.</p>  <p>El secretario tomará nota de las respuestas de todos los miembros del equipo y el vocero las socializa en plenaria.</p>	<p>1. Comprensión del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es una cara?. ¿Qué significan las huellas de los cuerpos geométricos? ¿Qué es plasmar?. ¿Qué entiendes por superficie plana? ¿Con qué cuerpo geométrico estás trabajando?; ¿cómo son las caras del cubo?; ¿cómo es el cono?, ¿cómo son sus caras o su superficie?, ¿qué forma tiene la parte sobre la que se apoya?, ¿qué nombre recibe esa parte?.
<p>El docente solicita a los estudiantes clasificar las huellas que dejan los cuerpos geométricos en el papel bond (forma de las caras).</p> <p>En cada equipo, el dinamizador orienta a sus compañeros en la búsqueda de estrategias (primero de manera individual) que permitan dar solución a la situación planteada.</p> <p>Al interior del grupo socializan las diferentes estrategias (el secretario toma notas y el relojero administra el tiempo) y seleccionan la más adecuada.</p>	<p>2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué estrategias utilizarías para describir las huellas de los sólidos? ¿Cómo se clasifican las huellas de los sólidos?. ¿Qué criterios se deben tener en cuenta? ¿Qué características encuentras en la figura?

<p>El docente transita por el salón monitoreando el trabajo de los estudiantes, para estimularlos mediante refuerzo positivo.</p>	
<p>El docente orienta a los estudiantes en la solución del problema.</p>	<p>3. Ejecutar el plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Puedes ver claramente que la estrategia que utilizaste es la correcta? • ¿Cómo lo puedes verificar? • Manos a la obra con la estrategia seleccionada.
<p>Cada equipo hará una exposición de las huellas dejadas por los diferentes solidos</p> <p>El vocero de cada grupo hará una puesta en común sobre los resultados obtenidos</p> <p>Cada equipo hará una marcha silenciosa observando las diferentes exposiciones y comparando las diferentes estrategias utilizadas para encontrar semejanzas y diferencias de las huellas que dejaron los sólidos geométricos; identificarán y explicarán las características que tiene cada una de las formas geométricas representadas en el papel.</p> <p>El docente junto con los estudiantes de manera constructiva formalizan las conclusiones conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cuerpos geométricos tienen diferentes caras. • El prisma y el cilindro tienen dos bases. • La esfera no tiene base. • Las caras del prisma y la pirámide son formas geométricas que tienen lados. • El cilindro y el cono tienen base circular. 	<p>4. Mirar hacia atrás:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué caracteriza un rectángulo? • ¿Las formas geométricas plasmadas en la hoja de papel desde la parte superior e inferior son iguales?. • Qué caracteriza a la figura geométrica plasmada desde la superior e inferior en un prisma?, ¿en un cubo?, ¿en una pirámide?, ¿en el cilindro? • ¿Qué figura es la base de un: Cubo, cilindro, pirámide y cono?
<p>Actividades de Finalización:</p>	<p>Tiempo: 15 minutos</p>
<p>El docente asigna la siguiente actividad y da las siguientes indicaciones.</p> <p>Al interior cada grupo los estudiantes de manera individual dan solución a la actividad propuesta por el docente, seguidamente ellos confrontarán la solución, el relajero de cada grupo la socializan a los demás integrantes del curso.</p>	

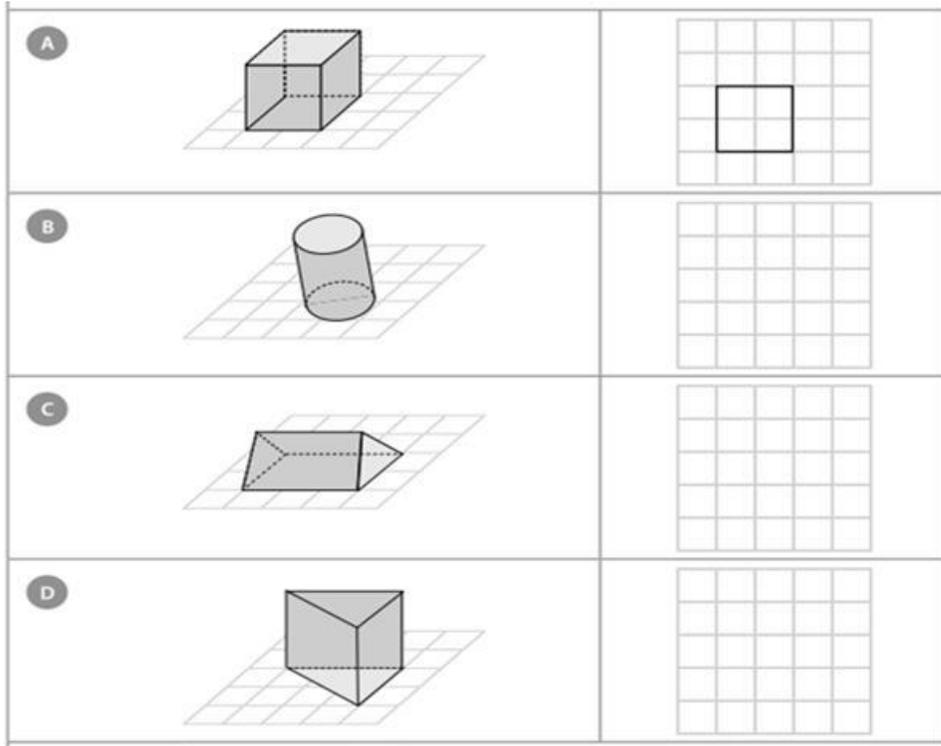
Observa los distintos cuerpos geométricos.



Completa la siguiente tabla, marcando con una X la casilla correspondiente que relaciona el cuerpo geométrico con la característica señalada.

	A	B	C	D	E	F
Tiene al menos una cara curva						
Tiene al menos una cara triangular						
Tiene al menos una cara circular						
Tiene al menos una cara con forma de rombo						
Tiene una cara de base cuadrada						

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS



Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 2	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos			
Nombre de la Sesión : Comparando objetos del entorno y clasificando sólidos geométricos			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Interpretar, comparar y justificar propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales.			
Indicadores de Competencias:			
<p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar los atributos mensurables de un objeto. • Identificar los atributos de un objeto que tienen la posibilidad de ser medido, longitud, superficie, espacio que ocupa. • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas • Razonamiento: Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. • Clasificar sólidos de acuerdo con sus propiedades. 			
<p>Resolución de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: láminas con imágenes, sólidos en maderas			
Actividades de Inicio:		Tiempo 15 minutos	

La docente presenta diferentes objetos del entorno a los estudiantes y les solicita que le digan el nombre, seguidamente muestra sólidos geométricos y les pide que relacionen el objeto con el sólido dado.



Se organiza a los estudiantes en grupos de cuatro integrantes, de acuerdo a la conformación de la sesión anterior, se redistribuyen los roles y se desarrollaran las siguientes habilidades sociales: Respetar el uso de la palabra, ayudar al compañero, parafrasear, pedir aclaraciones.

Actividades de Desarrollo: 75 minutos

Planteamiento de la Situación Problema:

- El docente propone a los estudiantes la siguiente situación.
- ¿De qué manera se pueden clasificar estos objetos de acuerdo con sus características?
- El docente entrega los materiales al estudiante encargado de hacerlo. (sólidos geométricos en madera).
- El vocero de cada grupo hará una lectura en voz alta de la situación problema y solicitará inicialmente al dinamizador, luego el relojero y por último al secretario que expliquen con sus propias palabras lo que comprendieron del problema; seguidamente de manera individual darán solución a las preguntas planteadas en esta etapa.
- Confrontaran sus respuestas y seleccionaran la más adecuada.
- El docente invita a los voceros de cada equipo a socializar sus respuestas.

5. Comprensión del problema

- ¿Con que objetos estas trabajando?
- ¿Con que otros objetos del entorno podrías relacionarlos?
- ¿Qué entiendes por clasificar?
- ¿Qué es una característica?
- ¿De qué trata el problema?
- ¿Qué debemos hacer para responder correctamente las preguntas?

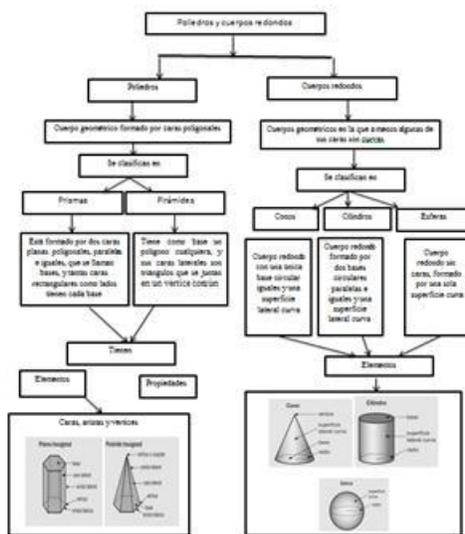
Explica con tus propias palabras la situación planteada.

<ul style="list-style-type: none"> El docente interviene para realiza la respectiva retroalimentación. 																	
<p>El docente motiva a la participación de los estudiantes a través de una gama de preguntas.</p> <p>Se le entrega a cada equipo de trabajo la siguiente plantilla.</p> <table border="1" data-bbox="355 485 824 957"> <thead> <tr> <th colspan="2">Relacione el objeto sólido con el del entorno</th> </tr> <tr> <th>Sólido geométrico</th> <th>Objetos del entorno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>El docente da las siguientes instrucciones.</p> <p>El dinamizador de cada equipo toma un sólido geométrico, le dice el nombre e indica con cuál de los objetos mostrados en la plantilla se relaciona, los demás verifican si la respuesta es correcta. Este proceso se repite con cada integrante hasta terminar la actividad propuesta.</p> <p>Luego se escogen varios equipos al azar, con el propósito de socializar y verificar los aprendizajes.</p>	Relacione el objeto sólido con el del entorno		Sólido geométrico	Objetos del entorno													<p>6. Configurar un plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Con que cuerpo geométrico relacionarías el dado? ¿Con que cuerpo geométrico relacionarías el balón? ¿Con que cuerpo geométrico relacionarías el envase de atún? ¿Con que cuerpo geométrico relacionarías el rollo de papel? ¿Con que cuerpo geométrico relacionarías el envase del jugo?. ¿Si impulsas el dado en una superficie plana que pasaría con él?. ¿Al impulsar sobre una superficie plana cada uno de estos objetos ¿cuál de ellos rodarían? 
Relacione el objeto sólido con el del entorno																	
Sólido geométrico	Objetos del entorno																
																	
																	
																	
																	
																	
																	
<p>El docente a partir de la situación planteada solicita a los estudiantes que indiquen el criterio que utilizaron para clasificar los objetos.</p> <p>Los miembros de cada equipo de manera individual proponen criterios y estrategias para clasificar los sólidos, en caso de ser necesario solicita la ayuda de su compañero.</p> <p>El secretario toma los apuntes correspondientes y el vocero socializa a los demás integrantes del grupo.</p>	<p>7. Ejecutar el plan</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué criterio vas a utilizar para clasificar los objetos? ¿De qué otra manera los puedes clasificar? 																

Todos los estudiantes tomaran notas de las diferentes estrategias para dar solución a la actividad propuesta.

El relero de cada equipo socializara con sus compañeros los resultados y realizaran comparaciones.

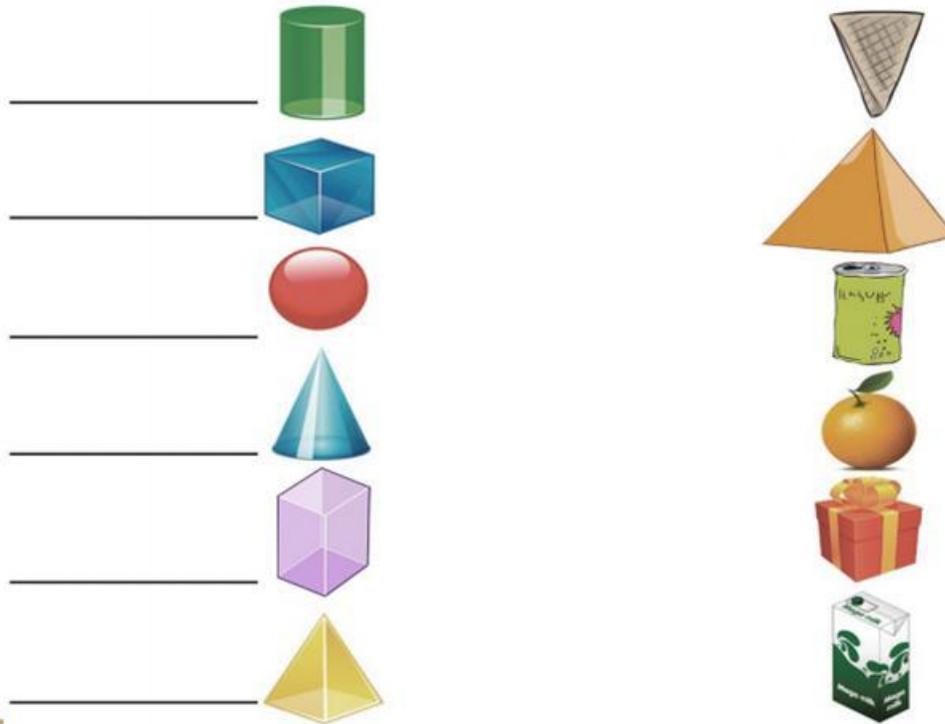
El docente formaliza la conceptualización relacionada con la clasificación de los sólidos geométricos, e invita a los estudiantes a comparar sus resultados y hacer las correcciones pertinentes.



8. Mirar hacia atrás:
- ¿Cómo clasificaron los sólidos?
 - ¿Qué elementos en comunes tienen?
 - ¿Qué nombre le podríamos dar a este grupo de objetos?

ACTIVIDADES DE FINALIZACIÓN:

- El docente para verificar el aprendizaje de los estudiantes asigna la siguiente actividad y realiza el proceso de retroalimentación.
- Une las formas parecidas y escribe el nombre de las figuras geométricas.



Observa cada cuerpo geométrico y responde las siguientes preguntas



Nº de caras	
Nº de aristas	
Nº de vértices	

Tetraedro



Nº de caras	
Nº de aristas	
Nº de vértices	



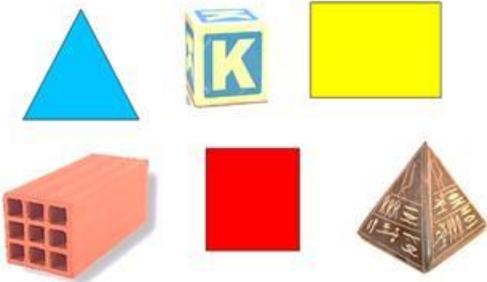
Nº de caras	
Nº de aristas	
Nº de vértices	



Nº de caras	
Nº de aristas	
Nº de vértices	
Nº caras basales	



Nº de caras	
Nº de aristas	
Nº de vértices	
Nº caras basales	

Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 3	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de la Sesión: Percepción visual de objetos.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Representar gráficamente las diferentes vistas bidimensionales que tienen una forma tridimensional.			
Indicadores de competencias:			
Comunicación:			
<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar los atributos mensurables de un objeto. 			
Razonamiento:			
<ul style="list-style-type: none"> Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. Identificar propiedades y características de sólidos. 			
Resolución de Problemas:			
Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas.			
Materiales: Papel periódico, Marcadores, Cinta de enmascarar, Anexos (fotocopias) y regla, dulces de diferentes tipos y colores.			
Actividades De Inicio:			Tiempo: 15 minutos
Se pegan unas imágenes de varios objetos de forma tridimensional, en el tablero, se les solicita a los estudiantes que los clasifiquen.			
			
Se exploran los conocimientos previos de los estudiantes, a través de las siguientes preguntas.			
¿Por qué clasificaron las imágenes de la siguiente manera?, ¿cómo nombrarían a cada grupo?, ¿qué forma tiene cada objeto y cómo se llama?, ¿si las figuras geométricas son planas tendrán alguna relación con los objetos tridimensionales?			

<ul style="list-style-type: none"> • El docente da a conocer el propósito de aprendizaje. • Se entrega a los estudiantes dulces diferentes (4 dulces son iguales), se le solicita que busquen al compañero que tenga el mismo dulce y formen los equipos. Seguidamente el docente de manera aleatoria asigna el rol a cada integrante del grupo. • El docente describe las habilidades sociales a trabajarse: Parafrasear, ayudar al compañero, respetar el uso de la palabra, criticar ideas, no personas. • El docente describe las recompensas y como se obtienen. 	
Actividades de Desarrollo:	Tiempo: 110 minutos
<p>Planteamiento de la Situación Problema</p> <p>Las siguientes imágenes representan fotos de una casa y un automóvil, tomadas desde diferentes puntos de vista.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>¿Qué fotos corresponden al automóvil? ¿Cuáles a la casa?. ¿Desde qué ubicación se han tomado estas fotos?</p> <p>El docente entrega al relojero de cada equipo una fotocopia que contienen las imágenes de la casa y el automóvil.</p> <p>De manera individual harán una lectura, el dinamizador solicita a cada uno que exprese con sus propias palabras la interpretación del problema, el secretario tomara notas para hacer una lectura de las diferentes opiniones y verificar en equipo la comprensión del problema.</p> <p>Interacción cara a cara. En parejas al interior del grupo dan respuestas a las preguntas planteadas en esta etapa, luego el vocero la socializa en equipo.</p>	<p>a. Comprensión del problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué observas en las fotos? • ¿Qué detalles de cada vista pueden ayudar a distinguir las que corresponden a la casa y al automóvil?, ¿Qué se pregunta?
<p>Los estudiantes en parejas definen las estrategias, luego socializan entre ellos están atentos a dar cumplimiento al rol establecido.</p>	<p>b. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo fueron tomadas estas fotos? • ¿Qué relación encuentran en las fotos?

<p>El profesor va de grupo en grupo atendiendo, asesorando, corrigiendo u orientando ante las posibles dudas que puedan surgir. Las dudas salen de lo que han leído y aprendido los alumno.</p> <p>El docente transita por el salón de clases observando y escuchando las intervenciones de los estudiantes y clarificar en caso que sea necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿De cuantas formas podemos observar un objeto?
<p>El docente da las siguientes instrucciones:</p> <p>Realicen un dibujo de las diferentes vistas, seguidamente expóngalos a los demás integrantes del grupo.</p> <p>El dinamizador y el relojero de cada grupo expondrá ante sus compañeros los diferentes dibujos que corresponde a las vistas de los sólidos, seguidamente el vocero dará respuestas a las diferentes inquietudes que surjan.</p> <p>El docente formaliza con los estudiantes los conceptos para ello pregúntales: ¿de cuántas vistas se tomaron las fotos?, ¿cómo son los dibujos de estas vistas?</p> <p>Se concluye que las fotos fueron tomadas desde tres vistas diferentes: de frente, lateral (de costado) y superior (desde arriba).</p> <p>El docente solicita a los estudiantes realiza un dibujo de cada una de las vistas. El docente transita por el salón, en tarjetas le entrega una frase que resalte lo que está haciendo.</p> <p>“vas bien”, “ayuda a su compañero” , “ respeta las ideas de su compañero”, 161</p>	<p>c. Ejecutar el plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la vista frontal de la casa?, ¿Cuál es la vista frontal del automóvil? • ¿Cuál es la vista lateral de la casa?, ¿Cuál es la vista lateral del automóvil ? • ¿Existe diferencia entre la vista lateral del automóvil y el de la casa?
<p>El docente junto con los estudiantes formalizan la conceptualización relacionada con las vistas de un objeto tridimensional:</p>	<p>d. Mirar hacia atrás</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se relacionan los objetos tridimensionales con las figuras bidimensionales?; • ¿Cuántas vistas bidimensionales se pueden graficar de las formas tridimensionales?

VISTA DE UN OBJETO

- ¿En otros problemas podemos aplicar lo aprendido?

El secretario de cada equipo hará un resumen sobre lo aprendido en la sesión.

Actividades de Finalización: Tiempo: 15 minutos.

El docente dialoga con sus estudiantes sobre: ¿qué aprendieron hoy?; ¿de qué formas es posible observar un cuerpo geométrico? ¿Cómo se sintieron?, ¿les gustó?; ¿qué debemos hacer para mejorar?, ¿para qué te sirve lo que has aprendido?, ¿Cómo complementarías este aprendizaje?

A través de un esquema realiza una síntesis de trabajado en esta sesión.

El docente asigna la siguiente actividad, luego realiza el proceso de retroalimentación.

Dibuja la vista que señala la flecha

Sólido Geométrico	Vista

Los estudiantes que recibieron refuerzo positivo la muestran a sus compañeros y el docente resalta el trabajo realizado por los estudiantes.

Para verificar las metas individuales, el docente formula las siguientes preguntas.

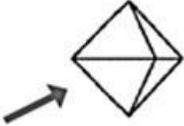
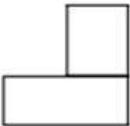
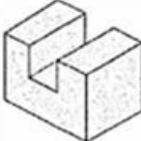
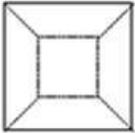
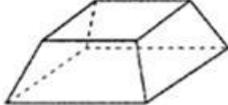
¿Contribuiste al trabajo en equipo?. ¿Hubo aprendizaje en esta sesión ?. ¿ Que propones para contribuir al logro de los objetivos como equipo de trabajo?

El docente asigna la actividad complementaria.

1. Observa cada objeto y dibuja en cada cuadro la vista que corresponda.

OBJETO	VISTA SUPERIOR	VISTA FRONTAL	VISTA LATERAL
			
			
			
			

3. En el siguiente cuadro se muestra una vista de un sólido geométrico. Indica con una flecha en el sólido la vista que se ha dibujado. Observa el ejemplo.

Vista	Sólido Geométrico
	
	
	
	

Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 4	Tiempo: 110 minutos.
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de la Sesión: Los sólidos en nuestro entorno.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Construir y manipular figuras y representaciones gráficas el espacio.			
Indicadores de Competencias:			
<p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. <p>Razonamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. • Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos. • Armar sólidos con piezas. <p>Resolución de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: cartulinas, tijeras, pegamento, planos de las figuras geométricas, fichas que contienen rompecabezas de un sólido geométrico:			
Actividades de Inicio:		Tiempo: 15 minutos	



El docente muestra la imagen a los estudiantes y formula las siguientes preguntas

- ¿Qué cuerpos geométricos encontramos en la construcción?, ¿conoces el nombre de algún poliedro?,
- ¿Conoces el nombre de algún cuerpo redondo?, ¿te gustaría realizar una construcción parecida?, ¿qué instrumentos necesitamos?

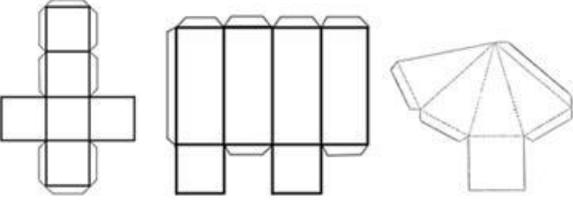
El docente comunica a los estudiantes el objetivo de aprendizaje: hoy aprenderán a graficar figuras geométricas desde las diferentes vistas de prismas y pirámides.

El docente organiza los grupos de aprendizaje cooperativos a través de tarjetas de rompecabezas con sólidos geométricos.

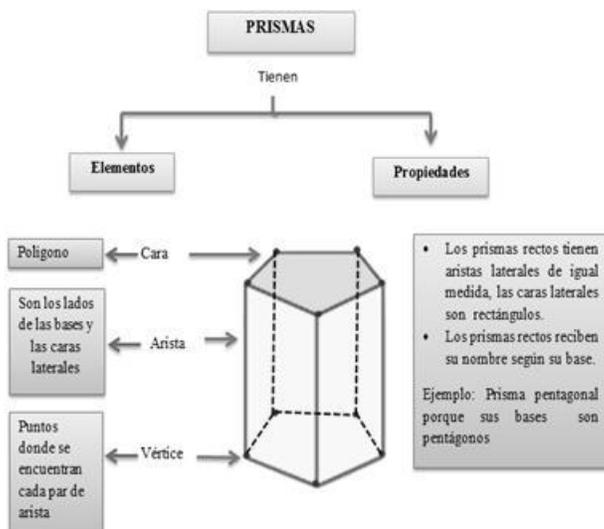
Las habilidades sociales a trabajar en esta sesión son: Preguntar, -Compartir y justificar ideas, solicitar ayuda y ayudar a otros, respetar las ideas de los demás, criticar ideas no personas.

El docente transitará por el salón de clases motivando a los estudiantes al cumplimiento de sus roles y responsabilidades a través de los refuerzos positivos.

Actividades de Desarrollo:	Tiempo : 80 minutos
<p>Planteamiento de la Situación Problema:</p> <p>Los estudiantes de grado 5, diseñarán una maqueta de apartamentos donde les gustaría que habitaran sus familias. Ellos tomaron fotos desde diferentes perspectivas (frontal, superior, lateral e inferior) de algunos modelos de vivienda. ¿Cómo serán los dibujos de las vistas frontal, lateral, superior e inferior de algunos de los cuerpos geométricos encontrados en el diseño?</p>	<p>1. Entender el problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se diseñó?, ¿con qué tipo de vistas realizaron los planos los estudiantes de grado 5?, ¿qué se debe dibujar? • ¿Qué están preguntando?

<p>El docente invita al relojero de cada grupo a recoger el material: el juego de moldes de sólidos geométricos, tijeras y pegamento, da las instrucciones para el desarrollo la actividad.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes para que de manera individual elabore tres posibles soluciones para la construcción de la edificación, responder las preguntas consignadas en esta etapa y socializar con su equipo las respuestas dadas para escoger la más apropiada.</p> 	<p>2. Configurar un plan</p> <p>¿Cómo podemos construir un edificio?, ¿qué cuerpos geométricos conocidos podremos usar?, si quisiéramos tomar fotos, desde ¿qué vistas podremos hacerlo?, ¿qué vistas deben dibujar?, ¿cuántos dibujos realizarán?, ¿algunos de los dibujos serán iguales?</p>
	<p>2. Ejecutar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué diferencias observan en los poliedros contruidos?, ¿todos son iguales?, ¿cuántas bases tiene cada uno?, ¿cómo son sus caras laterales?, • ¿Es posible clasificarlos en dos grupos, de ser así como lo harías? • ¿Qué vistas de un cuerpo geométrico han dibujado anteriormente?, ¿qué nueva vista del cuerpo geométrico les piden dibujar?

La puesta en común de cada uno de los equipos de trabajo permite a los estudiantes realizar una mirada retrospectiva de los conceptos a fin de consolidar el aprendizaje.



3. Mirar hacia atrás

¿Qué sólidos han observado?, ¿cuáles son los elementos de estos sólidos?, ¿qué vistas han dibujado?, ¿cómo?, ¿qué han tenido en cuenta para hacerlo?

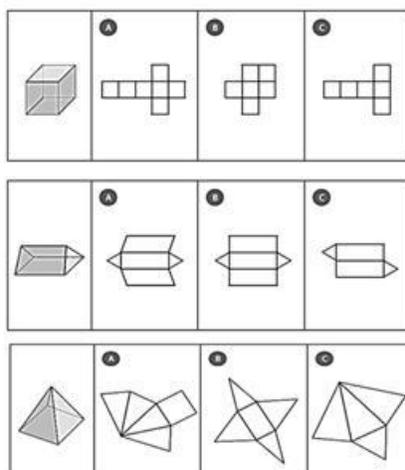
Actividades de Finalización

Tiempo: 15 minutos

El docente solicita a los grupos de aprendizaje cooperativo realizar un resumen de los conceptos aprendidos e invita a un integrante de cada equipo socializar la síntesis elaborada por ellos.

Asigna la siguiente actividad.

Para cada sólido geométrico dado, marca con una X la imagen que corresponde al desarrollo plano.



El docente invita a otro integrante del grupo a socializar las respuestas a los demás miembros de curso y entre ellos realizan las correcciones pertinentes.

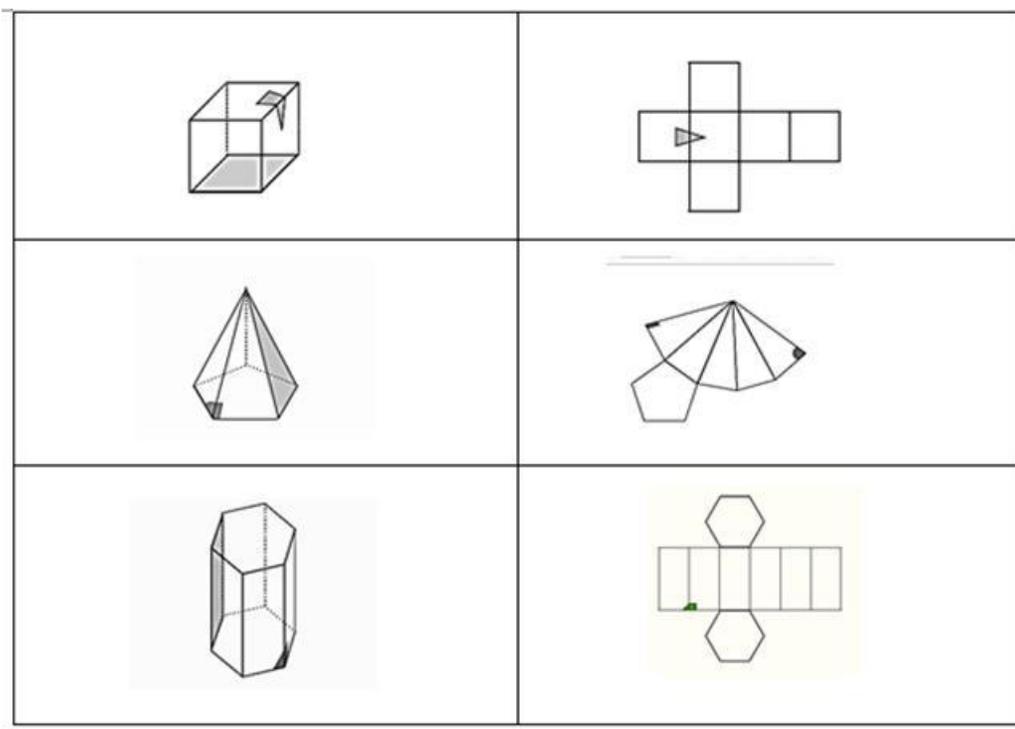
En cada grupo de trabajo reflexionan sobre las metas logradas.

Para ello se formulan las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lo hicimos? ¿Cumplimos la actividad asignada? ¿Usamos el tiempo acordado?.
- ¿Practicamos las habilidades sociales de esta sesión?. ¿Qué necesitamos mejorar?

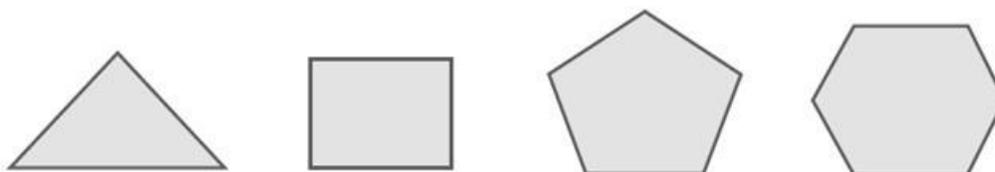
Actividad complementaria.

Observa el sólido geométrico, al cual se le ha agregado una marca y pintado una cara. En la segunda columna, pinta de color la cara sombreada del sólido geométrico.



Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría	Sesión N°: 5	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de la Sesión: El arte de construir prismas con material del medio.			Grado: 5
Propósito de Aprendizaje: Reconocer las propiedades de los prismas y sus elementos			
Indicadores de Competencias:			
Comunicación:			
<ul style="list-style-type: none"> – Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). – Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. 			
Razonamiento:			
<ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes • Identificar propiedades y características de sólidos • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos • Armar solidos con piezas 			
Resolución de Problemas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: Palillos de madera, plastilinas, fotocopias.			
Actividades de Inicio:		Tiempo : 15 minutos	

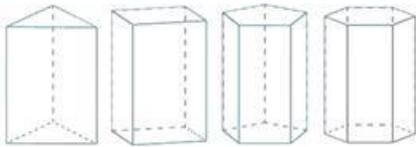
La docente muestra a los estudiantes las siguientes imágenes e indaga los conocimientos previos de los estudiantes a través de las siguientes preguntas. ¿Qué se observa en las imágenes?, ¿cómo son las figuras?, ¿qué semejanzas tienen?, ¿qué diferencias tienen?. También da a conocer el propósito de aprendizaje.



La docente a través de la enumeración del uno al cuatro forma los grupos de aprendizaje cooperativo.

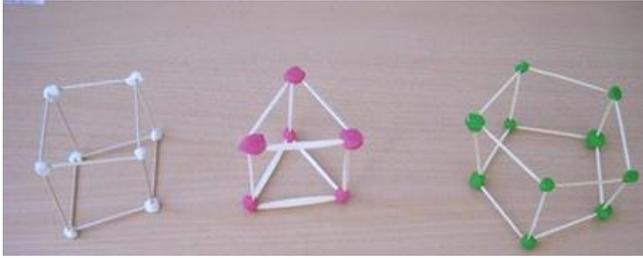
Los roles para esta sesión son:

- Moderador: Dirige las actividades, controla el tiempo, hace respetar el turno de palabra, revisa el cumplimiento de los deberes.
- Secretario: Anota las decisiones y los acuerdos, se comunica con otros grupos y el profesor.
- Supervisor del orden: controla el tono de voz, evita la dispersión, anima a la participación.
- Vocero: Se ocupa del material, controla que se cumpla el plan de trabajo, revisa las actividades y las socializa.
- Habilidades sociales: Ayuda a su compañero, criticar ideas no personas, parafrasear.

Actividades de Desarrollo:	Tiempo 80 minutos
<p>Planteamiento de la Situación Problema:</p> <p>Salome quiere armar adornos con palitos que tengan las siguientes formas:</p>  <p>Si desea hacer un adorno con una base de octágono, ¿cuántos palitos necesita Salome?.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El moderador solicita al vocero realizar la lectura del problema, los otros integrantes explicaran con sus propias palabras lo que comprendieron del problema. 	<p>1. Entender el problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué quiere hacer Salomé?, ¿Para qué lo quiere hacer?, • ¿Qué materiales va a utilizar?, ¿conoces el nombre de estos cuerpos geométricos?, ¿qué tipo de poliedros son?, ¿qué nos preguntan?

- Cada uno responde las preguntas que corresponden a esta etapa y socializan entre ellos las respuestas.

El docente entrega al coordinador de cada equipo el material que se necesita y les motiva a través de preguntas a buscar las estrategias, primero de manera individual de manera individual para dar solución a la situación problema.



En cada equipo de trabajo los estudiantes socializaran sus respuestas, harán un análisis de las mismas y escogerán la más apropiada.

El docente rotara por el salón para monitorear el aprendizaje de los estudiantes.

Una vez finalizada la actividad propuesta la docente propone preguntas para afianzar el conocimiento de los estudiantes y promover la participación de todos completando la siguiente actividad.

Base	Número de palitos de una base	Número total de palitos
Triangular		
Cuadrangular		
Pentagonal		
Hexagonal		
Octagonal		

¿Cuántos palitos se usaron para cada prisma?, ¿has encontrado alguna relación?

El docente supervisara el trabajo de los estudiantes, realiza aclaraciones y hace entrega de los refuerzos positivos colectivos e individualmente.

2. Configurar un plan

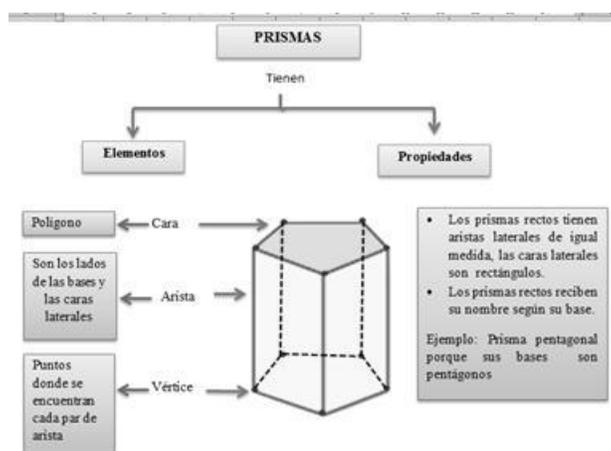
¿Por cuál de los adornos podremos empezar?, ¿por qué?, ¿cuántos palitos necesitarás para cada adorno?, ¿cuántas bolitas de plastilina necesitarás para unir los palitos por cada adorno?

3. Ejecutar un plan

- ¿Qué diferencias encuentran en los cuerpos diseñados?, ¿en qué se parecen?, ¿todos son iguales?, ¿cómo son las bases de cada uno?, ¿cómo son sus caras laterales?, ¿si los tendrían que denominar un nombre, cómo los llamarían?
- ¿Qué elemento puede representar los palitos del cuerpo geométrico?, ¿qué es una arista?, ¿Qué es una cara?, ¿qué es un vértice?, ¿qué características semejantes encontramos en los prismas construidos?, ¿qué propiedades podemos deducir?, ¿cómo podemos llamar a los diferentes prismas?, ¿por qué lo llamaremos así?

El docente formaliza con sus estudiantes lo aprendido y lo consolida a través de la conceptualización.

- Las caras de los cuerpos geométricos son polígonos que forman una superficie.
- Las aristas son la figura en común (de los lados del polígono) donde se encuentran las dos caras del poliedro, en este caso están representadas por los palitos.
- Los vértices son los puntos extremos de las aristas que representa la plastilina.
- Los prismas rectos tienen aristas laterales de igual medida y las caras laterales son rectángulos.
- Los nombres específicos de los prismas dependen de la forma de la base.



4. Mirar hacia atrás

- ¿De qué depende el nombre de los prismas?,
- ¿Qué elementos tiene?, ¿cómo son los prismas rectos?, ¿por qué se llaman así?, ¿qué propiedades tiene?, ¿En otros problemas podemos aplicar lo que hemos construido?

Actividades de Finalización

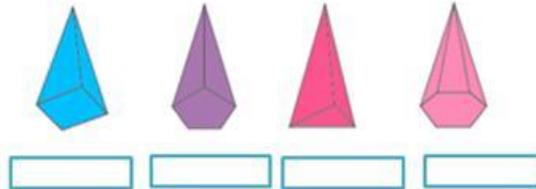
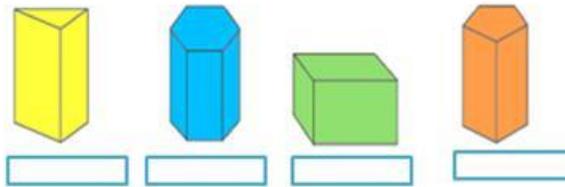
Tiempo : 15 minutos

El docente dialoga con sus estudiantes sobre: ¿qué aprendieron hoy?, ¿qué son los prismas?, ¿qué propiedades lograron deducir? ¿Cómo se han sentido?, ¿les gustó?, ¿qué debemos hacer para mejorar?, ¿para qué te sirve lo que has aprendido?, ¿Cómo complementarías este aprendizaje?

El docente propone a los equipos elaborar conclusiones sobre los conceptos trabajados e invita al estudiante encargado a comunicar las conclusiones.

Se asigna la actividad complementaria.

1. Escribe sobre en el cuadro el nombre de cada cuerpo geométrico



2. Completa la tabla

Cuerpo geométrico	Aristas	Vértices	Número de Caras Laterales	Polígono de la base
Prisma Triangular		6		
Prisma Cuadrangular	8			
Prisma _____				Pentágono
Prisma Hexagonal				
Prisma _____				Rectángulo
Prisma _____			5	
Prisma _____	6			
Prisma _____			6	

Guía de Actividades de Aprendizajes a través del trabajo cooperativo.			
Área: Matemáticas	Asignatura: Geometría.	Sesión N°: 6	Tiempo: 110 minutos
Unidad de Aprendizaje: Sólidos Geométricos.			
Nombre de La Sesión: Desarrollo plano de los cuerpos geométricos.		Grado: 5	
Propósito de Aprendizaje: Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.			
Indicadores de Competencias:			
Comunicación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar información proveniente de situaciones prácticas de medición (armado de muebles, construcción de objetos). • Describir procedimientos para la construcción de figuras y objetos dadas sus medidas. 			
Razonamiento:			
<ul style="list-style-type: none"> • Representar objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. • Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes. • Identificar propiedades y características de sólidos. • Reconoce y establece en diferentes situaciones o en diferentes construcciones condiciones de necesidad y suficiencia, (intuitivamente construidas) para la construcción de figuras planas y sólidos. • Armar solidos con piezas. • Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos. • Asociar desarrollos planos con los respectivos sólidos. 			
Resolución de Problemas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas. • Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas. • Resolver problemas que requieran identificar patrones y regularidades usando representaciones geométricas. 			
Materiales: Plantillas en cartulinas de cuerpos geométricos, fichas de rompecabezas para formar los grupos de aprendizaje, fotocopias.			
Actividades de Inicio:		Tiempo: 15 minutos	
La docente saca al azar estudiantes al frente y les solicita a cada uno seleccionar tres estudiantes para conformar su equipo de trabajo			
Los roles para esta sesión son:			
<ul style="list-style-type: none"> • Moderador: Dirige las actividades, controla el tiempo, hace respetar el turno de palabra, revisa el cumplimiento de los deberes. • Secretario: Anota las decisiones y los acuerdos, se comunica con otros grupos y el profesor. 			

- Supervisor del orden: controla el tono de voz, evita la dispersión, anima a la participación.
- Vocero: Se ocupa del material, controla que se cumpla el plan de trabajo, revisa las actividades y las socializa.
- Habilidades sociales: Ayuda a su compañero, criticar ideas no personas, parafrasear

El estudiante encargado de materiales solicita al docente los diferentes objetos (cartón) que corresponden a sólidos geométricos para realizar la exploración de los conocimientos previos, seguidamente les entrega una plantilla que contiene el desarrollo plano de cuerpos geométrico y les pregunta la relación entre ellos. Seguidamente se realiza una puesta en común de las relaciones encontradas.

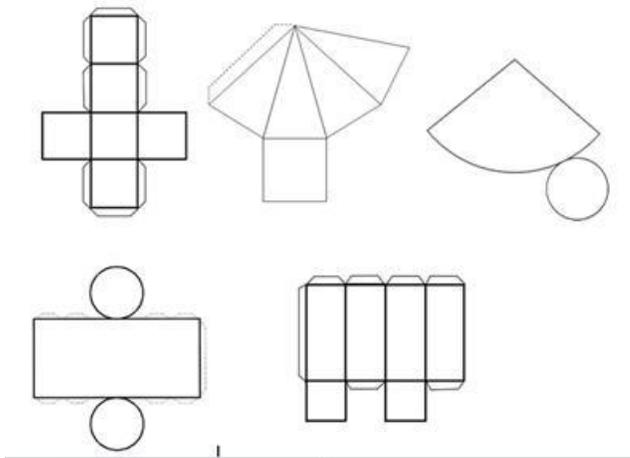


Actividades de Desarrollo:

Tiempo: 80 minutos

Planteamiento de la Situación Problema:

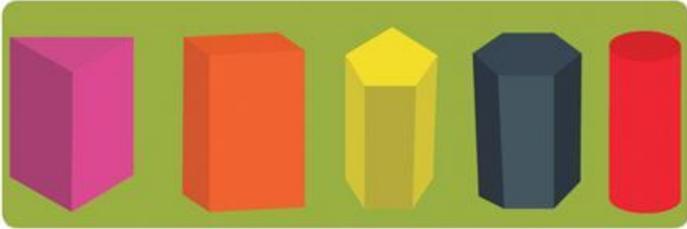
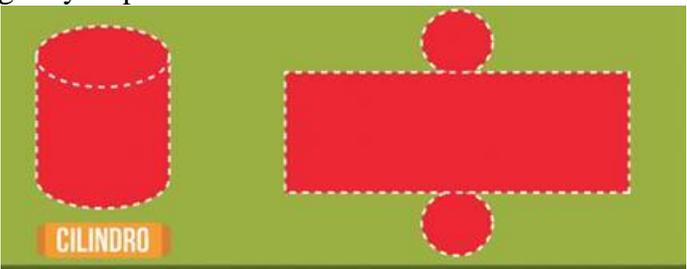
¿Con cuál de los desarrollos planos se puede armar una pirámide, un prisma, un cilindro, un cono?



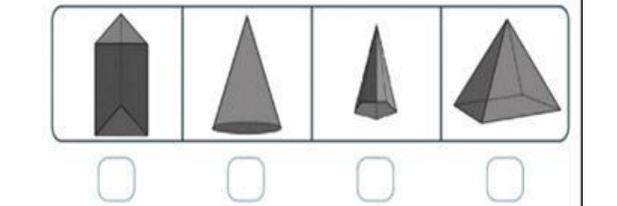
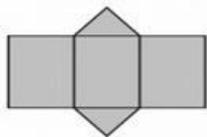
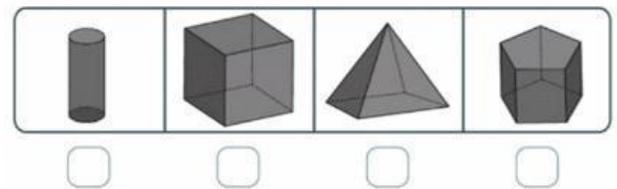
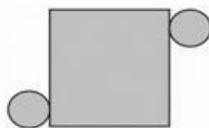
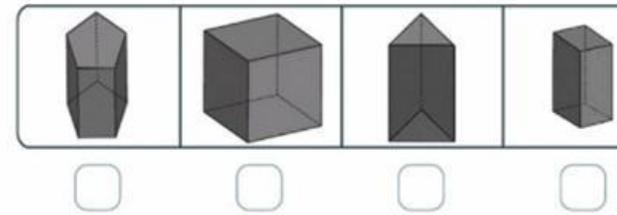
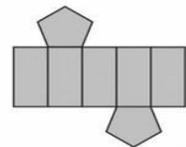
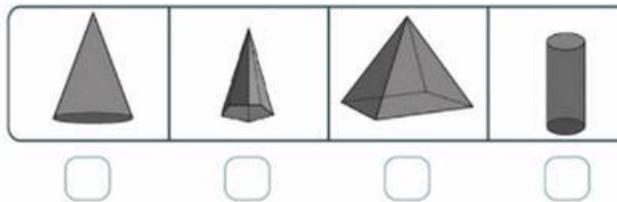
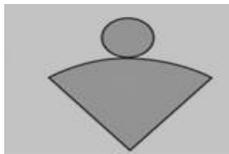
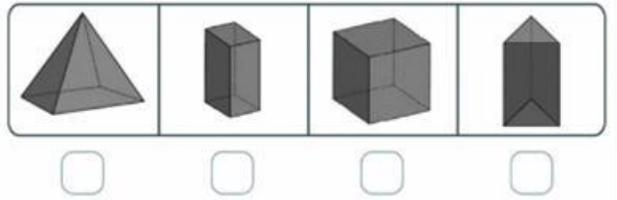
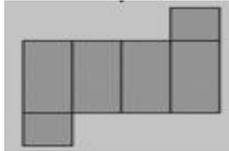
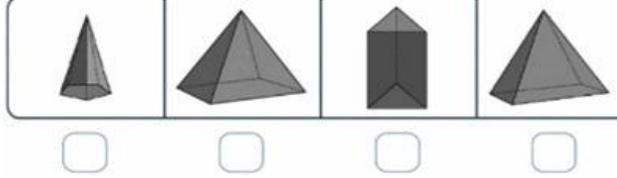
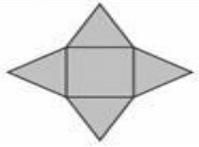
1. Entender el problema.

- ¿Qué objetos entregados se pueden relacionar con las plantillas entregadas?
- ¿Qué características observas en los objetos que son iguales a las figuras?
- ¿Cómo creen que se elaboraron esos objetos?, ¿a partir de que figuras geométricas se construyeron? ¿Cómo son sus caras?

<p>De manera individual dan respuestas a las preguntas planteadas en esta etapa, las socializan con sus compañeros.</p> <p>En este proceso el docente informara a los estudiantes que pueden solicitar la ayuda o pedir aclaraciones a un compañero o al docente durante la sesión de trabajo.</p>	
<p>El docente entrega a los estudiantes los objetos correspondientes a sólidos geométricos en material de cartón, y las plantillas de las figuras planas que forman cada sólido</p> <p>Formula las siguientes preguntas.</p> <p>Dos de los integrantes se encargan de analizar los objetos y dar respuestas a las preguntas 1, 2 y 3, los otros dos con las plantillas entregadas darán respuesta a la pregunta 5.</p> <p>Socializan respuestas para unificar criterios que permitan solucionar la pregunta 4.</p> <p>El docente pasara por cada uno de los grupos para monitorear el trabajo realizado por los estudiantes y entregar individual y/o grupal los refuerzos positivos.</p>	<p>2. Configurar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué procedimientos utilizarían para dibujar las partes del objeto entregado? • Al desarmarse ese objeto a que solido geométrico corresponde? • ¿Cómo se llama?. • Existe alguna relación entre los objetos y los sólidos entregados?. • ¿Cuál de las plantillas entregadas corresponderían a un cono, un prisma, un cilindro y un cubo?
<p>Una vez finalizada la actividad propuesta el docente propone preguntas para afianzar el conocimiento de los estudiantes y promover la participación de todos completando la siguiente actividad.</p> <p>Los grupos de aprendizaje cooperativo analizaran las preguntas formuladas en esta etapa, darán respuestas y luego las socializaran al resto de estudiantes.</p>	<p>3. Ejecutar un plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué diferencia hay entre un cuerpo y una figura?. • ¿Qué forma tendrá el desarrollo plano de un prisma, una pirámide, un cono? • ¿Qué cuerpos geométricos tienen base circular?
<p>Cada equipo hará una exposición del trabajo realizado, los miembros de los demás equipos observaran y comparan sus productos con los de los compañeros y realizaran las respectivas recomendaciones.</p> <p>El docente formaliza con sus estudiantes lo aprendido y lo consolida a través de la conceptualización.</p> <p>Los prismas y cilindros se caracterizan por ser figuras que constan de dos bases iguales. Sin embargo, las bases de un prisma tienen más de un lado, mientras que las del cilindro siempre son circulares. Esto hace que los prismas tengan más de una cara lateral, mientras que los cilindros poseen una única cara lateral.</p>	<p>4. Mirar hacia atrás</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué nombre reciben los cuerpos que tienen base circular? • ¿Cuántas caras tiene un prisma? • ¿Cómo son las caras de un cubo? • Qué forma tienen las caras laterales de las pirámides? • ¿Qué diferencia hay entre el desarrollo plano de un prisma y una pirámide?

<p>Los prismas se clasifican de acuerdo al número de lados que tenga la base.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué diferencia hay entre el desarrollo plano de un cono y un cilindro. • ¿Qué puedes determinar con respecto a los lados de los diferentes prismas y el cilindro?
<p>Actividades de finalización:</p>	<p>Tiempo: 15 minutos.</p>
<p>El docente dialoga con sus estudiantes sobre: ¿qué aprendieron hoy?, ¿qué son los prismas?, ¿qué propiedades lograron deducir? ¿Cómo se han sentido?, ¿les gustó?, ¿qué debemos hacer para mejorar?, ¿para qué te sirve lo que has aprendido?, ¿Cómo complementarías este aprendizaje?.</p>	
<p>Se asigna la actividad.</p>	
<p>Observa las siguientes figuras y contesta:</p>	
	
<p>¿Qué puedes determinar con respecto a los lados de los diferentes prismas y el cilindro?</p>	
<p>Observa la siguiente figura y responde:</p>	
	
<p>¿Qué forma tienen las bases?</p>	
<p>¿Qué características tiene el lado del cilindro?</p>	
<p>Por medio de una imagen, se le indica al estudiante que debe hacer 2 cajas de regalo que tengan formas de prisma: una con 3 caras laterales, otra con 6 caras laterales y una caja de regalo con forma de cilindro. En el material del estudiante están las indicaciones para la construcción de cada una de las cajas y planos para que los estudiantes se guíen.</p>	

Marque con una x la figura con su desarrollo plano



**Anexo 4. Rejillas del Pretest.
Grupo GC.**

ESTUDIANTES	Razonamiento								Comunicación								Resolución								
	RESPUESTA																								
	P3	P5	P6	P9	P10	P11	P12	Total	P1	P8	P13	P18	P19	P20	P21	P22	Total	P2	P4	P7	P14	P15	P16	P17	Total
SANTIAGO MEDRANO RUIZ	1	0	0	1	0	1	1	4	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1
JADER ACOSTA NISPERUZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2
NATALIA DORIA NELBER	1	1	0	1	1	1	0	5	1	0	0	1	1	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	1	4
LIUSA FERNADA BELTRAN MORALES	1	1	0	0	1	1	0	4	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	1	0	0	1	0	1	3
JAIDER LUIS MARTINEZ TIRADO	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	1	0	4
YANNIN PATERNINA ALTAMIRANDA	1	1	0	1	1	1	0	5	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	1	1	5
MARIA FERNANDA CARABALLO ZUÑIGA	1	1	0	1	1	1	0	5	0	1	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	0	1	4
XILENA SALAZAR TIRADO	1	1	1	1	1	0	1	6	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	1	1	0	0	1	1	5
CESAR ALVAREZ ARTEAGA	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	0	1	1	0	1	5	0	1	1	0	1	1	1	5
JARIB GUERRA CABADIA	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	0	1	1	0	1	5	1	1	0	0	1	1	1	5
JESUS PINEDA	1	0	0	0	0	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2
ZLATAN ALEXANDER SUAREZ PALOMINO	0	1	0	0	0	1	1	3	0	1	0	0	1	1	1	0	5	0	1	0	1	0	0	1	3
DEISI PATRICIA SOLANO TORRES	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	2
SANDRA PATERNINA TORRES	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	0	1	1	1	4
MARIA LUCIA CAVADIA RAMIREZ	1	1	0	0	0	1	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1
CARLOS JOSE MARTINEZ PLAZA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCOS MANUEL CAVADIA	1	0	0	0	1	1	1	4	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	3
JUAN OMEDO ORTEGA	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	1
LUISA FERNANDA MEZA MORA	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	3
JOSE DAVID CASTAÑO PEREIRA	1	1	0	0	0	1	1	4	1	1	0	0	1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	1	0	5
GLORIA STEFANIA HERNANDEZ DIAZ	0	1	0	1	0	1	1	4	1	1	0	0	1	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	1	4
ADRIANA PORTILLO ACOSTA	1	0	0	1	1	1	0	4	1	0	0	1	1	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	1	4
JAIRO ANDRES YANES HERNANDEZ	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1	0	0	1	1	0	0	4	1	1	1	0	1	0	1	5
ANDRES GOMEZ GRANDETH	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	2
LUISA FERNANDA PADILLA LOPEZ	0	1	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	1	1	4
MIGUEL MANUEL PORTILLO VERGARA	1	0	0	0	1	1	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	1	1	1	0	1	5
CAMLO ANDRES CONTRERA GONZALEZ	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	5	0	1	0	0	0	1	0	2
ANGIE PAOLA ROMERO MEDRANO	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0	1	0	1	1	0	1	4
YESIR ANDRES GARCES ACOSTA	1	1	0	0	0	1	1	4	1	1	0	0	0	1	0	1	4	0	1	0	1	1	1	1	5
DANIEL ANDRES BERRI MEJIA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	1	1	0	0	4	1	1	0	0	1	1	1	5
YOINES MANUEL GARCES ACOSTA	1	0	0	1	1	1	0	4	1	0	0	1	1	1	0	0	4	0	1	0	1	1	0	1	4
EGRIS MESTRA MESTRA	0	1	0	0	1	1	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	4
YAHARA LUZ HERNANDEZ VEGA	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	
YENDANETH CEBALLOS PEINADO	0	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	2
Total	21	21	2	14	17	30	24		23	23	1	15	27	16	3	5		7	31	11	9	20	12	24	

Rejillas del Pretest: Grupo GE1

ESTUDIANTES	Razonamiento								Comunicación								Resolución								
									RESPUESTA																
	P3	P5	P6	P9	P10	P11	P12	Total	P1	P8	P13	P18	P19	P20	P21	P22	Total	P2	P4	P7	P14	P15	P16	P17	Total
KAREN SALGADO CONTRERAS	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1
BRINEYS COGOLLO SUAREZ	1	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	2
LILIA ROSA VARGAS NARVAEZ	0	1	1	1	0	1	1	5	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1
IVAN JOSÉ ARENAS NAUSIA	0	1	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	1	1	1	0	4	0	1	0	1	0	0	1	3
JUAN CARLOS PEREZ ALVAREZ	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	2
DANIELA VARILLA BURGOS	1	0	0	1	0	1	0	3	1	1	0	1	0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	0	3
LUIS EDUARDO ZAMORA CORREA	1	0	0	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	1	3
VALENTINA PADILLA SAENZ	0	1	0	1	1	1	1	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1	1	5
DANNA MELISSA ORTIZ	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	1	3
JUAN DAVID PINTO RODRIGUEZ	1	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	1	0	0	1	3
LUISA FERNANDA VEGA	0	1	0	1	0	1	1	4	1	1	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2
NUBIA NIETO AMADOR	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	0	1	1	1	4
SANTIGO BARRETO GARCIA	1	0	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	3
JHON FREDY ROJAS BARRERA	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	1	1	0	1	4
SARAY OSORIO G	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	0	1	1	0	0	1	4
JUAN DAVID PEEZ ARRIETA	0	1	1	0	1	1	1	5	1	0	1	0	1	1	1	0	5	1	0	0	0	0	1	1	3
LUIS MOSQUERA GOMEZ	0	0	0	1	0	1	1	3	0	1	0	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	2
JAIDER SIERRA AMAYA	0	1	0	1	1	1	1	5	1	1	0	1	0	1	0	1	5	1	1	0	1	1	0	1	5
DAVIANY PEREZ	1	0	0	0	1	1	1	4	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	2
ELKIN RIVERA ALMARIA	0	1	1	0	1	1	0	4	0	0	0	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
BREINER BERRIO NIETO	1	1	0	1	1	1	1	6	0	1	0	0	0	1	0	1	3	1	1	0	0	0	0	1	3
MARIA BELTRAN MORALES	1	1	0	1	0	0	1	4	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	2
OSCAR DAVID MONTES ORTIZ	0	0	0	1	1	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	2
YERALDINE SALGADO CUETO	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	1	1	1	1	5
JUAN JAVIER TAFUR ANGULO	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	1	3
JUAN RAMON GONZALEZ AYAZO	0	1	0	0	1	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
CARLOS ANDRES MULASCO P	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2
KILIA PEREZ SANCHEZ	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	1
KALETH MEZA JARAMILLO	0	0	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	2
CARMELO RODRIGUEZ SOLANO	0	1	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	0	0	0	0	2
ANDRES MONTALVO RAMOS	1	0	1	0	1	1	1	5	0	1	1	1	1	0	0	1	5	0	0	0	0	0	1	0	1
MARIA ALEJANDRA FLORIAN	1	1	0	0	1	0	1	4	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	1	1	1	1	5
JADER MARTINEZ TIRADO	1	1	1	0	0	1	0	4	0	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	1	0	1	0	4
WILLIAN CARDENAS PARRAS	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	5
	19	23	7	18	18	30	26		23	21	7	9	23	22	7	5		10	27	4	12	9	11	20	

Rejillas del Pretest: Grupo GE2

E STUDIANTES	Razonamiento								Comunicación								Resolución								
	PREGUNTAS																								
	P3	P5	P6	P9	P10	P11	P12	Total	P1	P8	P13	P18	P19	P20	P21	P22	Total	P2	P4	P7	P14	P15	P16	P17	Total
Lorena Fernandez	0	1	0	0	0	1	1	3	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2
Yessica Garcia	0	1	0	1	1	1	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2
Andrés Quintero	0	1	0	0	0	1	1	3	0	1	1	1	1	0	1	0	5	0	0	0	1	1	0	1	3
Zarid Perez	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	3
Stefani Viloria Sanchez	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2
Sharyhkk Rodriguez	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	1	6	1	1	1	0	1	1	1	6
Jesús Velasquez	1	1	0	1	1	1	1	6	0	1	0	0	1	1	0	0	3	0	1	1	0	1	1	1	5
Jose Ramos	1	0	1	0	1	1	1	5	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	1	5
Vanessa Rivas	1	0	0	1	1	1	1	5	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	1	1	1	1	6
Laura Ramirez	0	0	0	1	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	1	0	0	3
Sergio Hernandez	1	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1
ANA ISABEL ARRIETA RESTAN	0	1	0	1	0	1	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1
MELISSA TORDECILLA PUENTES	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	1	3
CAMILO HERNANDEZ	1	1	0	1	1	0	1	5	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2
SHAIRA LOZANO LOPEZ	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	0	1	0	1	4
JORGE SALAZAR GARCÉS	1	0	0	0	1	1	1	4	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	3
GINA PUERTA LOEN	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2
SAMUEL RAMIREZ REYES	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2
KEINNER PAEZ LUNA	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2
LUIS SANTIAGO ESCOBAR ORTIZ	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
ELVIS NARVAEZ JIMENEZ	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	0	1	0	0	0	4	0	1	1	0	0	0	1	3
VIANYS VERTEL SANTIZO	1	0	1	1	1	1	1	6	1	0	1	1	1	1	0	0	5	0	1	1	0	1	0	1	4
KAREN RIVERA MOLINA	0	1	0	1	0	1	1	4	0	1	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1
JESUS DIAZ REALES	1	1	0	1	0	1	1	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	3
MELISSA BENITEZ MUÑOZ	0	1	0	1	0	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	4
MIGUEL JESUS SUAREZ YANEZ	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0	1	1	1	0	1	1	6	0	0	1	1	1	1	1	5
NARLY GONZALEZ ARROYO	1	0	0	1	0	1	1	4	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	1	3
YARELIS MONTES ACOSTA	0	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	1	1	1	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	2
JESUS DAVID PASTRANA	1	0	0	0	0	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	4
CAMILA ANDREA LANS CORDERO	0	1	0	1	0	1	1	4	0	1	0	1	1	0	0	1	4	0	1	1	0	0	0	1	3
LUIS ENRIQUE CAÑA TAPIA	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	0	1	1	1	0	5	0	1	0	1	0	1	0	3
DIOFAN ELIECER JULIO ZAPA	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	7
SARA LUCIA NEGRETE OVIEDO	1	0	0	0	1	1	0	3	1	1	0	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	1	1	3
YURANIS SALGADO GUTIERREZ	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	1	1	3
	22	22	3	25	16	31	29		20	18	7	9	24	16	3	4		6	28	12	11	9	13	27	

**Anexo 5. Rejillas del Postest.
Grupo GC.**

ESTUDIANTES	Razonamiento								Comunicación								Resolución								
	RE SPUE STAS								RE SPUE STAS								RE SPUE STAS								
	P3	P5	P6	P9	P10	P11	P12	Total	P1	P8	P13	P18	P19	P20	P21	P22	Total	P2	P4	P7	P14	P15	P16	P17	Total
SANTIAGO MEDRANO RUIZ	1	1	0	0	1	1	1	5	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	2
JADER ACOSTA NISPERUZA	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1
NATALIA DORIA NERIO	0	1	0	0	1	1	1	4	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	1	3
LIUSA FERNADA BELTRAN MORALES	1	0	0	0	1	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	0	1	5
JAIDER LUIS MARTINEZ TIRADO	0	0	0	0	1	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	0	3	0	1	1	0	0	0	1	3
YANNIN PATERNINA ALTAMIRANDA	1	1	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1
MARIA FERNANDA CARABALLO ZUÑIGA	1	1	0	0	1	1	1	5	1	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1
XILENA SALAZAR TIRADO	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CESAR ALVAREZ ARTEAGA	1	1	0	0	0	1	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1
JARIB GUERRA CABADIA	0	0	0	1	1	1	1	4	1	0	0	0	0	1	1	1	4	1	1	0	0	0	1	1	4
JESUS PINEDA	1	1	0	0	0	1	1	4	0	1	0	1	1	1	0	0	4	0	1	1	0	1	1	0	4
ZLATAN ALEXANDER SUAREZ PALOMINO	1	1	1	0	0	1	0	4	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	1	0	1	0	4
DEISIPATRICIA SOLANO TORRES	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	0	6	0	1	0	0	0	0	1	2
SANDRA PATERNINA TORRES	0	1	0	0	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	2
MARIA LUCIA CAVADIA RAMIREZ	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2
CARLOS JOSE MARTINEZ PLAZA	1	1	0	1	1	1	0	5	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0	1	0	1	3
MARCOS MANUEL CAVADIA	0	1	0	1	0	1	1	4	0	0	0	0	1	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	1	2
JUANOVIEDO ORTEGA	1	1	1	0	0	1	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2
LUISA FERNANDA MEZA MORA	0	1	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0	1	0	1	3
JOSE DAVID CASTAÑO PEREIRA	1	1	0	1	0	1	0	4	0	0	1	1	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	1	3
GLORIA STEFANIA HERNANDEZ DIAZ	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1	0	0	3
ADRIANA PORTILLO ACOSTA	1	1	0	1	0	1	0	4	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2
JAIRO ANDRES YANES HERNANDEZ	1	1	0	1	0	1	1	5	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1
ANDREA GOMEZ GRANDETH	1	1	0	0	1	1	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2
LUISA FERNANDA PADILLA LOPEZ	1	1	0	0	0	1	1	4	1	0	1	1	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	1
MIGUEL MANUEL PORTILLO VERGARA	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	0	0	1	0	0	1	4	0	1	1	0	1	1	1	5
CAMILA ANDREA CONTRERAS GONZALEZ	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	1	0	0	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	0	3
ANGIE PAOLA ROMERO MEDRANO	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	4	0	1	1	0	1	0	0	3
YESIR ANDRES GARCES ACOSTA	1	1	0	0	0	1	1	4	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	2
DANIEL ANDRES BERRI MEJIA	1	1	0	1	0	1	1	5	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	1	3
YOINES MANUEL GARCES ACOSTA	1	1	0	1	0	1	1	5	0	1	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	2
EGRIS MESTRA MESTRA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2
YAHAIRA LUZ HERNANDEZ VEGA	1	1	0	1	1	1	1	6	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	2
YENDANETH CEBALLOS PEINADO	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	2
Total	20	24	3	13	11	30	24	125	16	18	5	10	21	19	5	4	98	4	26	9	6	11	7	18	81

Rejillas del Postest: Grupo GE1

ESTUDIANTES	Razonamiento								Comunicación								Resolución								
	RESPUESTAS								RESPUESTAS								RESPUESTAS								
	P3	P5	P6	P9	P10	P11	P12	Total	P1	P8	P13	P18	P19	P20	P21	P22	Total	P2	P4	P7	P14	P15	P16	P17	Total
KAREN SALGADO CONTRERAS	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	0	1	1	1	0	0	4	1	1	0	0	0	1	1	4
BRYNEYS COGOLLO SUAREZ	1	1	0	0	1	1	1	5	1	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	1	0	0	1	1	4
LILIA ROSA VARGAS NARVAEZ	1	1	1	0	1	1	1	6	1	0	0	1	1	1	0	0	4	0	1	0	0	0	1	1	3
IVAN JOSÉ ARENAS NAUSIA	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1	0	0	1	1	1	0	5	1	1	0	0	0	1	1	4
JUAN CARLOS PEREZ ALVAREZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	1	0	1	0	1	1	4
DANIELA VARILLA BURGOS	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	0	0	1	1	1	6	1	1	1	1	0	0	1	5
LUIS EDUARDO ZAMORA CORREA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	1	7	1	1	1	0	0	0	1	4
VALENTINA PADILLA SAENZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	1	0	0	5	1	1	1	0	0	0	1	4
DANNA MELISSA ORTIZ	1	0	1	0	1	1	1	5	1	1	0	1	1	1	0	0	5	1	1	1	1	1	1	1	7
JUAN DAVID PINTO RODRIGUEZ	1	0	0	1	1	1	1	5	1	0	0	0	1	1	0	1	4	1	1	0	0	1	1	1	5
LUISA FERNANDA VEGA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	1	0	1	0	1	1	5
NUBIA NIETO AMADOR	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	1	1	0	1	1	1	6
SANTIGO BARRETO GARCIA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	1	1	0	6	1	1	1	0	1	1	1	6
JHON FREDY ROJAS BARRERA	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	1	1	1	1	0	0	6	1	1	1	0	0	1	1	5
SARAY OSORIO G	1	1	1	0	0	1	1	5	1	1	1	0	1	1	0	1	6	1	1	1	1	1	0	1	6
JUAN DAVID PEEZ ARRIETA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	0	6	1	1	1	0	0	1	1	5
LUIS MOSQUERA GOMEZ	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	0	0	1	1	0	0	4	1	1	0	0	0	0	1	3
JAIDER SIERRA AMAYA	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	0	1	1	0	1	0	5	1	0	0	0	1	0	1	3
DAVIAN Y PEREZ	1	1	0	1	1	1	1	6	0	1	1	0	1	0	0	1	4	1	0	1	1	1	0	1	5
ELKIN RIVERA ALMARIA	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	1	1	0	1	1	1	6
BREINER BERRIO NIETO	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	0	1	1	1	0	0	5	1	1	1	1	0	1	1	6
MARIA BELTRAN MORALES	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	1	0	0	5	1	1	1	0	1	1	0	5
OSCAR DAVID MONTES ORTIZ	1	1	1	0	1	1	1	6	1	0	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	0	1	1	6
YERALDINE SALGADO CUETO	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	1	7	0	1	1	1	0	0	1	4
JUAN JAVIER TAFUR ANGULO	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	1	0	0	0	3	1	1	0	1	1	1	0	5
JUAN RAMON GONZALEZ AYAZO	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	0	1	1	1	5	1	1	1	1	1	0	1	6
CARLOS ANDRES MULASCO P	1	0	1	0	0	1	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	3	1	1	0	1	0	1	1	5
KILIA PEREZ SANCHEZ	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1	0	0	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	1	1	4
KALETH MEZAJARAMILLO	1	1	1	1	1	1	0	6	0	1	0	0	1	1	1	0	4	0	1	0	1	0	1	1	4
CARMELO RODRIGUEZ SOLANO	0	1	1	0	0	1	0	3	1	0	1	1	0	0	0	1	4	1	1	1	1	1	0	1	6
ANDRES MONTALVO RAMOS	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	0	0	0	1	1	1	5	0	1	1	0	0	1	1	4
MARIA ALEJANDRA FLORIAN	1	1	1	0	0	1	1	5	0	0	1	1	1	1	0	0	4	0	1	0	1	0	0	1	3
JADER MARTINEZ TIRADO	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	0	0	1	0	1	1	4	0	1	1	0	1	0	1	4
WILLIAN CARDENAS PARRAS	1	1	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	1	1	0	1	6
TOTAL	33	31	27	20	26	33	31	201	30	24	12	15	30	27	10	11	159	27	31	21	16	14	21	32	162

Rejillas del Postest: Grupo GE2

ESTUDIANTES	Razonamiento								Comunicación								Resolución								
	RESPUESTAS																								
	P3	P5	P6	P9	P10	P11	P12	Total	P1	P8	P13	P18	P19	P20	P21	P22	Total	P2	P4	P7	P14	P15	P16	P17	Total
LORENA FERNANDEZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	1	1	0	1	5	1	1	1	1	1	1	1	7
YESSICA GARCIA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	0	6	1	1	0	0	1	1	1	5
ANDRES QUINTERO	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	0	1	1	0	0	4	1	1	0	1	1	0	1	5	
ZARIT PEREZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	0	5	0	1	1	0	1	0	1	4
ESTEFANI VILORIA	1	1	1	0	0	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	0	1	1	6	
SHARIHT RODRIGUEZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	7	
JESUS VELAQSQUEZ	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	1	1	1	0	1	7	1	1	1	0	1	1	6	
JOSE RAMOS	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	0	1	0	1	0	5	0	1	1	0	1	0	4	
VANESSA RIVAS	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	1	1	0	1	1	6	
LAURA RAMIREZ	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	0	1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	0	1	5	
SERGIO HERNANDEZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	1	7	1	1	1	0	0	1	0	4	
ANA ISABEL ARRIETA RESTAN	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	0	1	0	1	5	
MELISSA TORDECILLA PUENTES	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	0	0	4	0	1	1	0	1	1	1	5	
CAMILO HERNANDEZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	8	0	1	0	1	1	1	0	4	
SHAIRA LOZANO LOPEZ	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	0	7	0	1	1	0	1	1	1	5	
JORGE SALAZAR GARCIA	1	1	1	1	0	1	1	6	1	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	0	1	0	1	5	
GINA PUERTA LOEN	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	1	1	1	1	0	7	1	1	1	1	1	0	1	6	
SAMUEL RAMIREZ REYES	1	1	1	1	0	1	1	6	1	0	0	1	1	0	1	0	4	1	1	1	1	1	1	7	
KEINNER PAEZ LUNA	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	1	1	0	0	4	1	1	0	0	1	1	1	5	
LUIS SANTIAGO ESCOBAR ORTIZ	1	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	1	0	1	1	0	6	0	1	1	0	1	0	4	
ELVIS NARVAEZ JIMENEZ	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	0	1	1	5	
VIANYS VERTEL SANTIZO	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	7	1	1	1	0	1	1	1	6	
KAREN RIVERA MOLINA	0	1	1	1	0	1	1	5	1	0	0	1	1	1	0	0	4	1	1	0	0	1	0	4	
JESUS DIAZ REALES	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	1	0	1	6	1	1	1	1	0	0	4	
MELISSA BENITEZ MUÑOZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	7	0	1	0	0	1	1	0	3	
MIGUEL JESUS SUAREZ YANEZ	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	1	1	6	
NARLY GONZALEZ ARROYO	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	0	1	1	0	1	6	1	1	1	1	0	0	1	5
YARELIS MONTES ACOSTA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	1	1	0	1	5	1	1	1	0	1	1	1	6
JESUS DAVID PASTRANA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	1	1	0	4	0	1	1	1	1	0	1	5	
CAMILA ANDREA LANS CORDERO	1	1	1	1	0	1	1	6	0	1	1	1	1	1	1	7	0	1	0	1	0	0	1	3	
LUIS ENRIQUE CAÑA TAPIA	0	1	0	1	1	0	0	3	0	1	0	1	1	1	0	1	5	0	1	0	0	1	1	1	4
DIOFAN ELIECER JULIO ZAPA	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	1	7	1	1	1	0	1	1	1	6
SARA LUCIA NEGRETE OVIEDO	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	0	0	1	5	1	1	1	0	1	1	1	6
YURANIS SALGADO GUTIERREZ	1	1	0	1	1	1	1	6	1	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	0	1	0	1	5	
TOTAL	32	34	29	30	25	33	29	212	32	30	20	22	32	24	10	17	187	22	34	26	12	29	20	30	173

Anexo 6. Evidencias Fotográficas



Aplicación de la prueba Pretest en un grupo.



Aplicación de la estrategia en los grupos. Entender el problema.



Aplicación de la estrategia GE2. Configurar un plan.



Aplicación de la estrategia. GE1. Ejecutar el plan.



Aplicación de la estrategia. En un grupo. Ejecutar el plan.



Aplicación de la estrategia didáctica en un grupo. Etapa 4. Mirar hacia atrás.



Aplicación de la prueba Postest en un grupo experimental.