

CÁLCULO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS Y EL VOLUMEN DE ALGUNOS SÓLIDOS
A PARTIR DE LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES DE
GRADO NOVENO DEL COLEGIO SAN BARTOLOMÉ



AUTORES:

MERLY JULIETTE CÁRDENAS PINTO

FREDDY OMAR JÁCOME ROMERO

ASESORA:

Dra. LENIS SANTAFÉ ROJAS

GRUPO DE INVESTIGACION AL QUE SE INSCRIBE: EDUCACIÓN Y LENGUAJE

LÍNEA DE INVESTIGACION: PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

BUCARAMANGA, 2017

CÁLCULO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS Y EL VOLUMEN DE ALGUNOS
SÓLIDOS A PARTIR DE LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DEL COLEGIO SAN BARTOLOMÉ



AUTORES:

MERLY JULIETTE CÁRDENAS PINTO

FREDDY OMAR JÁCOME ROMERO

ASESORA:

Dra. LENIS SANTAFÉ ROJAS

Proyecto de grado presentado como requisito para optar por el título de:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

BUCARAMANGA, 2017

DEDICATORIA

Merly Juliette Cárdenas Pinto:

Dedico este trabajo a mi familia, a mis padres Juan de Jesús Cárdenas Ortiz y Graciela Pinto Ramírez, quienes me han brindado siempre apoyo incondicional, me han demostrado su amor y han sido luz en mi caminar; a mis hermanos Fabio y Yolanda por ser ejemplo y fortaleza en todo momento; a mi compañero de vida Sergio Carmona por todos estos años de amor y comprensión; y a mi hermosa hija Sara Valentina porque tan sólo con sonreír mi vida cobra sentido.

Freddy Omar Jácome Romero:

Dedico este trabajo a mis padres, María Romero y Ramiro Jácome, por guiarme en los valores de vida, a mi hermana Carolina, por ser ese apoyo incondicional en todo momento, a mi amada esposa Eddy, por ser ese pilar que me mantiene siempre en pie, por ser ese apoyo y comprensión durante todo este tiempo de estudio, a mis hijos Julián y Samuel, por ser quienes me motivan día a día a ser mejor persona.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Dios por ser ese camino en nuestros proyectos de vida, que nos ha permitido desarrollar esta propuesta que es un gran apoyo para nuestra vida profesional y a la Universidad Autónoma de Bucaramanga por encaminar nuestro trabajo de enseñanza y la producción de estrategias que permiten generar un aprendizaje real en nuestros estudiantes.

De igual manera a nuestra directora de tesis la PhD Lennis Santafé por ser ese apoyo fundamental en el desarrollo del proyecto de investigación.

Agradecimiento especial a la Mg. Yolanda Cárdenas por acompañarnos durante el proceso de construcción del presente proyecto, por ser ese motor que dinamizó el proceso de investigación.

Y por último a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé, por participar de manera espontánea, dinámica y siempre enfocados a aprender.

RESUMEN

Título: Cálculo de áreas de figuras planas y el volumen de algunos sólidos a partir de la teoría del aprendizaje significativo en estudiantes de grado noveno del Colegio San Bartolomé.

El presente trabajo describe un estudio de investigación cualitativa con metodología investigación-acción, relacionado al cálculo de áreas de figuras planas y el volumen de algunos sólidos a partir de la teoría del aprendizaje significativo en estudiantes de grado noveno del Colegio San Bartolomé. Este proyecto se diseñó para fortalecer el componente geométrico métrico, debido a que, al realizar el análisis del histórico de las pruebas saber de la básica secundaria se encontró como factor común, dificultades en aprendizajes tales como: uso de instrumentos y unidades de medida para resolver problemas de medición, propiedades de figuras planas y sólidos, cálculo de áreas y volúmenes; por tal motivo, se diseñaron estrategias didácticas con el objetivo de que los estudiantes de noveno grado logaran un aprendizaje significativo, mediante la implementación de unas guías de aprendizaje estructuradas en cuatro momentos denominados: exploración de saberes, estructuración y práctica, transferencia y valoración, y pruébate. Todos estos elementos son desarrollados bajo el enfoque constructivista, siempre orientados a que el aprendizaje trascienda del aula de clase.

Para realizar el análisis se establecieron diferentes fuentes de recolección de información tales como el diario pedagógico, la observación directa, fotografías, audios, prueba inicial y final. Obteniendo como conclusiones que, para llegar a un aprendizaje significativo en los estudiantes de noveno grado en el cálculo de áreas en figuras planas y el volumen de algunos cuerpos geométricos es necesario desarrollar habilidades de visualización, comunicación, dibujo, razonamiento y transferencia. La propuesta que se desarrolló permitió que los jóvenes se

acercaran más hacia el aprendizaje de la geometría, ya que pudieron ver la aplicación de los conocimientos adquiridos, con lo que observan a su alrededor.

Palabras clave: Área, Volumen, aprendizaje significativo, pensamiento geométrico-métrico.

ABSTRACT

Title: Flat figures areas and solids volume calculation from meaningful learning theory in ninth graders at San Bartolome school.

The present work describes a qualitative research study with research-action methodology, related to flat figures and the volume of some solids calculation from the meaningful learning theory in ninth grade students of San Bartolomé School. This project was designed to strengthen the geometric metric component, according to the analysis of the history of the tests, knowledge of the secondary basic was found as a common factor, difficulties in learning such as: use of instruments and units of measurement to solve measurement problems, properties of flat and solid figures, calculation of areas and volumes; for this reason, didactic strategies were designed with the objective that ninth grade students can achieve significant learning, through the implementation of structured learning guides in four moments called: exploration of knowledge, structuring and practice, transfer and assessment, and self evaluation. All these elements are developed based on the constructivist approach, which has always been focused in such a way that transcends the classroom.

To carry out the analysis, different sources for collecting the information were established, such as the pedagogical diary, direct observations, photographs, audios, pre and post tests. As a conclusion, in order to reach a meaningful learning in ninth graders in flat figures areas and volume of geometric bodies calculation is necessary to develop visualization, communication, drawing, reasoning and transference skills. This proposal allowed young people to get closer to geometry learning process, since they could see the application of the acquired knowledge in a real context and their own environment.

Keywords: learning guides, area, volume, constructivism, meaningful learning, geometric thinking

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	17
1. Contextualización de la investigación.....	19
1.1. Formulación del Problema	23
1.2. Objetivos	23
1.2.1. Objetivo General.....	23
1.2.2. Objetivos Específicos.....	23
1.3. Justificación.....	23
1.4. Contextualización de la Institución.....	25
2. Marco Referencial	27
2.1. Antecedentes de la Investigación	27
2.2. Marco Teórico.....	34
2.2.1. Proceso de Aprendizaje.....	34
2.2.2. Aprendizaje significativo	44
2.2.3. Áreas y Volúmenes	50
2.3. Marco Conceptual	61
2.4. Marco Legal	63
3. Diseño Metodológico	66
3.1. Tipo de investigación	66

	10
3.2. Proceso de la investigación	68
3.2.1. Primer Ciclo.	69
3.2.2. Segundo Ciclo.	70
3.3. Participantes	78
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	79
3.4.1. Observación.....	79
3.4.2. Diario pedagógico.	79
3.4.3. Cuestionario.	80
3.5. Validación de los instrumentos.	80
3.6. Resultado y discusión.....	82
3.6.1. Recolección de datos de los participantes.	87
3.6.2. Prueba inicial.....	87
3.6.3. Resultados de la intervención en el aula.	94
3.6.4. Prueba Final	144
3.7. Principios Éticos.....	149
4. Propuesta de Intervención	151
4.1. Presentación	151
4.2. Justificación.....	151
4.3. Objetivos	152
4.3.1. Objetivo general.	152

	11
4.3.2. Objetivos específicos.	152
4.4. Logros a desarrollar.....	152
4.5. Metodología	153
4.6. Fundamento Pedagógico	154
4.6. Diseño de Actividades.....	155
4.7. Desarrollo de las actividades propuestas.....	157
Conclusiones	177
Recomendaciones.....	178
Referencias.....	179
Anexos.....	183

Lista de Tablas

Contenido	Pág.
Tabla 1. Ruta de Aprendizaje.....	50
Tabla 2. Proceso de la Investigación.....	75
Tabla 3. Categoría final de factores de enseñanza.	84
Tabla 4. Categoría final de factores de aprendizaje.	85
Tabla 5. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica inicial.	88
Tabla 6. Análisis de la Intervención 1.....	95
Tabla 7. Análisis de la Intervención 2.....	100
Tabla 8. Análisis de la Intervención 3.....	104
Tabla 9. Análisis de la Intervención 4.....	110
Tabla 10. Análisis de la Intervención 5.....	114
Tabla 11. Análisis de la Intervención 6.....	119
Tabla 12. Análisis de la Intervención 7.....	124
Tabla 13. Análisis de la Intervención 8.....	128
Tabla 14. Análisis de la Intervención 9.....	133
Tabla 15. Análisis de la Intervención 10.....	139
Tabla 16. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica final.	144
Tabla 17. Datos generales de la propuesta.	151
Tabla 18. Diseño de Actividades	155
Tabla 19. Desarrollo de la Primera Intervención	157
Tabla 20. Desarrollo de la Segunda Intervención.	158
Tabla 21. Desarrollo de la Tercera Intervención.....	161

Tabla 22. Desarrollo de la Cuarta Intervención.	162
Tabla 23. Desarrollo de la Quinta Intervención.	165
Tabla 24. Desarrollo de la Sexta Intervención.	167
Tabla 25. Desarrollo de la Séptima Intervención.	169
Tabla 26. Desarrollo de la Octava Intervención.	170
Tabla 27. Desarrollo de la Novena intervención.	173
Tabla 28. Desarrollo de la Décima Intervención.	175

Lista de Figuras

Contenido	Pág.
Figura 1. Resultados prueba saber 9°. Fuente: (ICFES, 2016)	20
Figura 2. Resultados de las competencias matemáticas grado 9°	21
Figura 3. Mapa Conceptual del Aprendizaje Significativo	49
Figura 4. Elementos de un polígono	52
Figura 5. Clasificación de los polígonos según su forma	52
Figura 6. Clasificación de polígonos según el número de lados	53
Figura 7. Propiedades de los polígonos	53
Figura 8. Relaciones entre rectas	53
Figura 9. Área de figuras planas	54
Figura 10. Elementos de la circunferencia	55
Figura 11. Cuerpos Geométricos	56
Figura 12. Elementos de una pirámide.....	56
Figura 13. Elementos de un cono.....	57
Figura 14. Elementos de un cilindro	57
Figura 15. Elementos de una esfera	58
Figura 16. Algunos desarrollos planos.....	59
Figura 17. Áreas y volúmenes de algunos cuerpos geométricos	59
Figura 18. Mapa conceptual de Áreas y Volúmenes	60
Figura 19. Esquema de la Investigación Acción.....	68
Figura 20. Respuesta al ítem 1 de la prueba diagnóstica	88
Figura 21. Respuesta al ítem 2 de la prueba diagnóstica	89

	15
Figura 22. Respuesta al ítem 3 de la prueba diagnóstica	89
Figura 23. Respuesta al ítem 4 de la prueba diagnóstica	90
Figura 24. Respuesta al ítem 5 de la prueba diagnóstica	91
Figura 25. Respuesta al ítem 6 de la prueba diagnóstica	91
Figura 26. Respuesta al ítem 7 de la prueba diagnóstica	92
Figura 27. Respuesta al ítem 8 de la prueba diagnóstica	93
Figura 28. Respuesta al ítem 9 de la prueba diagnóstica	93
Figura 29. Respuesta al ítem 10 de la prueba diagnóstica	94
Figura 30. Guía-Taller de la primera intervención.....	158
Figura 31. Guía-Taller de la segunda Intervención.....	160
Figura 32. Guía-Taller de la tercera intervención	162
Figura 33. Guía-Taller de la Cuarta Intervención	164
Figura 34. Guía-Taller de la Quinta Intervención.....	166
Figura 35. Guía-Taller de la Sexta Intervención.....	169
Figura 36. Guía-Taller de la Séptima Intervención.....	170
Figura 37. Guía-Taller de la Octava Intervención	172
Figura 38. Guía-Taller de la Novena Intervención	174
Figura 39. Guia-Taller de la Décima Intervención	176

Anexo A. Prueba Piloto	183
Anexo B. Diagnóstico inicial.....	188
Anexo C. Intervención 1. Formas y más formas.	191
Anexo D. Intervención 2. Cuatro esquinas.	193
Anexo E. Intervención 3. Iguales y congruentes.	196
Anexo F. Intervención 4. ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?	199
Anexo G. Intervención 5. A la rueda, rueda.	202
Anexo H. Intervención 6. Detrás de un todo	205
Anexo I. Intervención 7. Platón y sus sólidos.	208
Anexo J. Intervención 8. Construyendo geometría.	211
Anexo K. Intervención 9. Mide mi figura.	215
Anexo L. Intervención 10. ¿Cuánto cabe en el recipiente?	219
Anexo M. Prueba final.....	224

Introducción

El presente trabajo de investigación hace referencia al “Cálculo de áreas de figuras planas y el volumen de algunos sólidos a partir de la teoría del aprendizaje significativo”, el cual está direccionado al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje en geometría; surgió de la identificación de puntos críticos de los resultados históricos de las pruebas saber de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé, donde se reflejan dificultades en el pensamiento geométrico métrico, en especial a los aprendizajes referentes al cálculo de áreas y volúmenes de sólidos geométricos.

La geometría vista como uno de los conocimientos básicos en el área de matemáticas, no debe enseñarse sólo como una asignatura que se estudia en el aula de clase ni en ámbitos escolares, sino que debe integrarse en los diferentes contextos como lo plantean los lineamientos curriculares, desde la misma matemática, la vida diaria y otras ciencias, logrando desarrollar en el estudiante un aprendizaje significativo.

La presente investigación se trabajó bajo el enfoque cualitativo, que fue desarrollado en cuatro momentos propios de la investigación-acción, los cuales son: planificación, ejecución, observación y por último la reflexión, con el objetivo de identificar las falencias que se presentaron en las intervenciones realizadas y así mejorar las prácticas pedagógicas y por ende el aprendizaje de los jóvenes.

Dentro de los objetivos desarrollados se encuentran la caracterización de los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos, seguido el diseño de estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje, posteriormente la aplicación de las estrategias didácticas y por último, la evaluación de los efectos producidos en el aprendizaje en el estudiante, todas estas actividades enfocadas a

responder la siguiente pregunta: ¿Cómo fortalecer el proceso de aprendizaje en el cálculo de áreas de figuras y volúmenes a partir de la teoría del aprendizaje significativo en los estudiantes de noveno grado del Colegio San Bartolomé?.

El trabajo se presenta con la siguiente estructura; en el capítulo I se caracteriza la investigación, encontrando la formulación del problema, los objetivos, la justificación y la contextualización de la institución, posteriormente, en el capítulo II se hace un sustento teórico y en investigaciones realizadas anteriormente relacionadas con el objeto de estudio, el objeto de conocimiento y la teoría de aprendizaje; en el capítulo III se describe la estrategia pedagógica implementada, la cual se encuentra dividido en dos ciclos, inicialmente se realiza unas actividades tomadas como prueba piloto, en el segundo ciclo se aplican las estrategias de aprendizaje y por último, en el capítulo IV se relaciona la propuesta pedagógica, diseñada en el desarrollo del proyecto.

1. Contextualización de la investigación

La geometría es una rama de la matemática que permite estudiar la variedad de figuras y cuerpos que poseen diferentes formas y propiedades que se encuentran presentes en el mundo en el que vivimos; así mismo, tiene diversas aplicaciones y en muchas disciplinas es considerada como una herramienta indispensable. Sin embargo, se han tenido ciertas dificultades para su enseñanza y aprendizaje, lo cual se ha venido reflejando en los resultados que han arrojado las diferentes pruebas tanto a nivel internacional como nacional.

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos PISA (por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment), es una prueba estandarizada que evalúa las habilidades y conocimientos desde la lectura, la matemática y la ciencia, dirigida a estudiantes que tengan 15 años, sin tener en cuenta el grado escolar en el que se encuentre, quienes son elegidos de forma aleatoria en ciertas instituciones del país, y en la cual, el colegio San Bartolomé participó en el año 2015 con 15 estudiantes entre grados séptimo a undécimo. Y haciendo un análisis a los resultados de Colombia obtenidos en estas pruebas internacionales, se observa que en la prueba de matemáticas destinada a determinar la habilidad de los estudiantes para formular, interpretar y aplicar sus conocimientos en los diferentes contextos en que se desenvuelve en la vida cotidiana, a pesar de haber subido 20 puntos en relación al puntaje promedio de los últimos 3 reportes (2006, 2009, 2012), continua estando entre los países con resultados más bajos en ésta área.

Así mismo, a nivel nacional se cuenta con las pruebas saber, elaboradas por el ICFES, las cuales permiten evaluar las competencias básicas que han desarrollado los estudiantes de los grados 3, 5 y 9, en las áreas de lenguaje y matemáticas, con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades que se han generado en los estudiantes colombianos,

independientemente de su procedencia, condición socioeconómica y cultural; todo ello con el propósito de realizar un seguimiento periódico y así contribuir al mejoramiento de la educación. Los resultados de estas pruebas, a nivel nacional, en el área de matemáticas evidencian que sólo una cuarta parte de los jóvenes colombianos de grado noveno se encuentran en los niveles de satisfactorio y avanzado, según la tendencia de los últimos años.

Así mismo, los resultados obtenidos en las pruebas externas nacionales durante los últimos años en el Colegio San Bartolomé, se pudo observar que en el área de Matemáticas se mantienen los porcentajes de desempeño en los niveles insuficiente y avanzado, sin embargo en los niveles intermedios (mínimo y satisfactorio) se percibe una desmejora. Si se analiza el desempeño a nivel general, no se perciben cambios significativos en la institución con respecto a los resultados anteriores, lo que representa un estancamiento durante el último año escolar en el grado noveno, como lo muestra la siguiente gráfica:

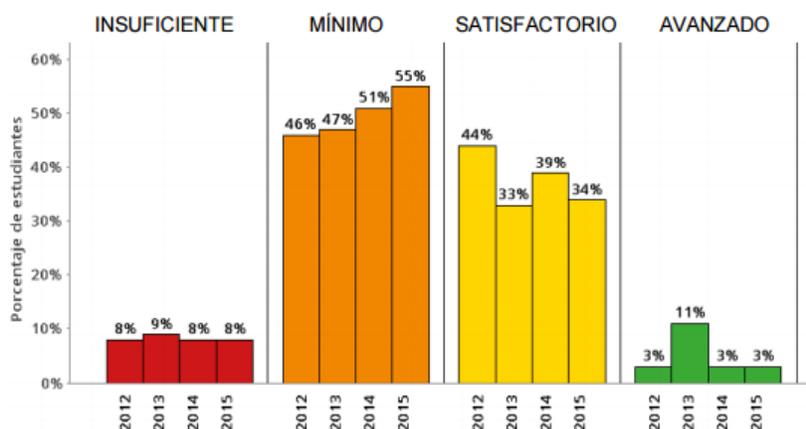


Figura 1. Resultados prueba saber 9°. Fuente: (ICFES, 2016)

De igual modo, se analizaron los tres componentes que maneja el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) en el área de matemáticas, los cuales son: Numérico - Variacional, Geométrico - Métrico y Aleatorio. En donde se encuentra como factor común las debilidades correspondientes al componente geométrico – métrico, durante los últimos tres años,

como se puede percibir en la siguiente imagen tomada de los resultados institucionales otorgados por el ICFES, para su respectivo análisis.

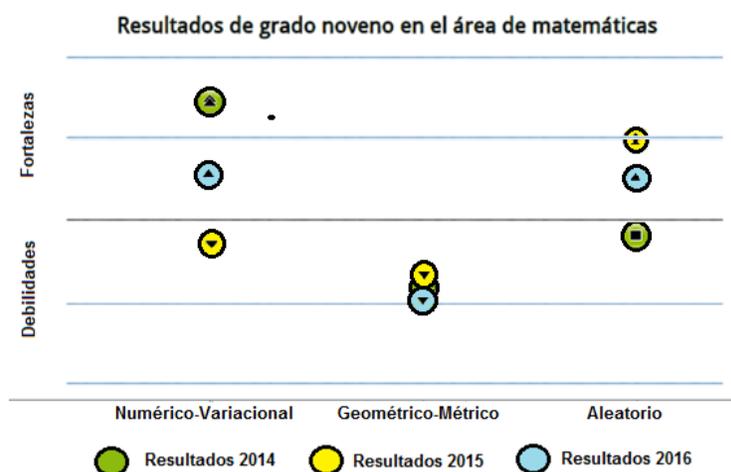


Figura 2. Resultados de las competencias matemáticas grado 9°. Adaptada por los autores, Fuente: (ICFES, 2016)

Al aterrizar en el aula dichos resultados, tal como lo presenta el MEN en sus informes anuales, se observó que la institución no cuenta con estudiantes ubicados en el nivel avanzado en ninguno de los dos reportes generados, así mismo, se observan grandes cantidades de estudiantes ubicados en el nivel mínimo, y es preocupante el aumento que se generó de un año a otro en este nivel; los reportes indican que dentro de las dificultades que presentan la mayoría de los estudiantes corresponden al componente geométrico - métrico en aprendizajes tales como, uso de instrumentos y unidades de medida para resolver problemas de medición, propiedades de figuras planas y sólidos, cálculo de áreas y volúmenes, entre otras, que se abordan en el currículo de este nivel educativo.

De igual manera, a pesar de que en el colegio se trabaja la geometría por separado del álgebra, se perciben ciertos vacíos epistemológicos en los estudiantes, es decir, las bases conceptuales están incompletas, por lo que se hace complicado fortalecer estructuras cognitivas; así mismo, por medio de la observación directa de los docentes, se percibe que ésta asignatura no es de las

más apreciadas por los jóvenes de noveno grado, esto es evidenciado en el momento en que entregan las evaluaciones en blanco, no realizan las actividades propuestas para la clase, algunos llegan a copiar sus compromisos académicos, no se esfuerzan en hacerlo, sus apuntes son desorganizados ya que no utilizan los instrumentos geométricos, y al preguntarles el por qué sus respuestas son “no entiendo”. Por tanto, se hace necesario desarrollar una propuesta que logre dar significado a lo que pueden aprender los estudiantes en geometría en este nivel escolar, que se sientan motivados y lleguen a la apropiación de los conceptos de área y volumen. Así como lo afirma Gualdrón (2012) “los estudiantes al estar motivados en las clases de matemáticas están más dispuestos a comprender y a aprender lo que el profesor imparte” (p. 187).

Así mismo, se debe tener en cuenta que el modelo pedagógico contemplado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio San Bartolomé, es el constructivista, en donde el estudiante partiendo de sus pre-saberes deberá llegar al conocimiento y encontrarle una aplicabilidad en su contexto; lo que conlleva al diseño de actividades en donde el estudiante encuentre la relación de la geometría en su cotidianidad y no como una mera aplicación de fórmulas.

De lo anterior surgen algunas inquietudes tales como, ¿De qué otra manera pueden aprender geometría los jóvenes de noveno grado? ¿Qué preconceptos tiene el joven en cuanto a las figuras planas y sólidos geométricos? ¿Cómo calcular áreas y volúmenes de manera que el estudiante pueda relacionarlo con su contexto? ¿Es el aprendizaje significativo una teoría que proporcione una solución a esta problemática?

1.1. Formulación del Problema

¿Cómo fortalecer el proceso de aprendizaje en el cálculo de áreas de figuras y volúmenes a partir de la teoría del aprendizaje significativo en los estudiantes de noveno grado del Colegio San Bartolomé?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General.

Fortalecer el proceso de aprendizaje en el cálculo de áreas de figuras planas y volúmenes de algunos sólidos a partir de la teoría del aprendizaje significativo en los estudiantes de noveno grado del Colegio San Bartolomé.

1.2.2. Objetivos Específicos.

Caracterizar los conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado en cuanto al cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos.

Diseñar estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje en el cálculo de áreas de figuras planas y volúmenes de algunos sólidos en el marco de la teoría del aprendizaje significativo para los estudiantes de noveno grado.

Implementar las estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje del cálculo de áreas de figuras planas y volúmenes de algunos sólidos.

Evaluar los efectos producidos por las estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje del cálculo de áreas de figuras planas y volúmenes de algunos sólidos.

1.3. Justificación

Entre los propósitos básicos de la formación del ser humano se encuentra desarrollar capacidades para comprender y criticar su propio entorno. El pensamiento matemático es sin

lugar a dudas un elemento fundamental en esa búsqueda que permite que los estudiantes comprendan y critiquen su propia visión del mundo.

Actualmente, a nivel nacional, la política pública educativa ha adoptado el propósito de hacer de Colombia una de las naciones más educadas de Latinoamérica con la meta puesta para el año 2025; para lo cual ha invertido cierta cantidad de dinero en programas que beneficien la formación académica de la infancia y adolescencia, tales como: Todos a Aprender, ser pilo paga, supérate con el saber, entre otros. Así mismo, ha dado la oportunidad a las instituciones de mantener una planta de docentes actualizados y preparados, permitiéndoles fortalecerse en su formación profesional, con el programa Excelencia docente, el cual ofrece una beca de una maestría en educación, en las mejores universidades del país. Lo que conlleva a que el docente sienta un compromiso con su institución y la nación para contribuir desde su aula al mejoramiento de la educación partiendo de problemáticas que se evidencian en los análisis de los resultados de las pruebas saber y que se pueden abordar desde su práctica pedagógica.

Es por ello que, a partir de los reportes generados por el ICFES en los últimos 2 años en el Colegio San Bartolomé, que determinan que existen falencias en la mayoría de los aprendizajes relacionados con el cálculo de áreas y volúmenes, se desarrolló ésta investigación, con el fin de intervenir con estrategias didácticas para favorecer estos aprendizajes y obtener resultados más significativos en pro de los estudiantes y por ende de la institución. Así mismo, dentro de los principios institucionales está reflexionar de manera permanente en las posibilidades de mejoramiento de la calidad educativa y siempre se ha tenido como reto el mantener niveles superiores de desempeño en las pruebas de estado a los estudiantes de 11 grado, aumentando de este modo la posibilidad de que los egresados ingresen a la Educación Superior.

La acción de mejorar la interiorización de los contenidos de la asignatura de geometría puede conseguir que los estudiantes tengan más y mejores herramientas para solucionar diversas situaciones de la vida cotidiana, da confianza y puede conseguir estimular el agrado por la misma, en tanto cautiva el interés y da sentido a los contenidos. Si es posible lograr que este saber trascienda el aula de clase y logre verla en su entorno natural, será más sencillo enseñarla y por ende aprenderla como lo aclara Gualdrón (2011) “incentivar el desarrollo de elementos de visualización como una herramienta para mejorar y facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (P. 59).

Finalmente, a nivel de innovación educativa, la búsqueda de nuevas estrategias didácticas para generar aprendizajes, enriquece la práctica pedagógica cotidiana y planteará otros caminos a los estudiantes. Es por ello, que fortalecer el aprendizaje en el cálculo de áreas y volúmenes de algunos sólidos, a partir de la teoría del aprendizaje significativo en los jóvenes de 9° grado impactará de manera positiva los principios institucionales, los propósitos nacionales e internacionales de mejoramiento y calidad, así mismo, permitirá reflexionar en torno a la pertinencia de los currículos matemáticos actuales.

1.4. Contextualización de la Institución

La Institución Educativa Colegio San Bartolomé inició sus labores educativas en el año 2004, una vez terminada la construcción de la sede principal ubicada en el barrio Comuneros de la ciudadela de Juan Atalaya, San José de Cúcuta, Norte de Santander. A esta sede se le fusionaron otros establecimientos educativos, tales como: la escuela urbana de comuneros N°33, con 53 años de servicio educativo; el colegio Jesús Obrero y la escuela Cerro Norte, estas dos últimas están ubicadas en el barrio Cerro Norte, el cual históricamente es considerado como un sector con altos índices de delincuencia. Esto fue evidenciado en el año 2016, cuando dichas sedes

fueron saqueadas por la misma comunidad, por tal motivo, actualmente se encuentra suspendido el servicio educativo en este sector, quedando en funcionamiento la sede de primaria (Comuneros) y la sede de bachillerato (Principal), cada una de ellas laborando en ambas jornadas y atendiendo aproximadamente 1817 estudiantes en total.

Las familias que conforman la comunidad educativa son provenientes de los estratos 1 y 2, con escasas fuentes de empleo, muchos de ellos dedicados a la informalidad. Así mismo, los estudiantes presentan múltiples problemáticas a nivel familiar, en donde son pocos los que tienen un núcleo familiar completo, incluso, algunos no viven con ninguno de sus padres, son cuidados por otros familiares o allegados a la familia. En cuanto a lo social, la zona se caracteriza por los altos índices de inseguridad, delincuencia y presencia de sustancias psicoactivas que perjudican el contexto en el cual se desenvuelven los estudiantes. A pesar de las dificultades, los jóvenes bartolinos se caracterizan por su sentido de pertenencia y por sus ganas de superarse a sí mismos, y han logrado destacarse académicamente en las pruebas de estado, ubicando a la institución en la categoría A, y reconociéndola como una de las mejores instituciones a nivel municipal.

Sin embargo, la institución según lo contempla su misión dentro de su Proyecto Educativo Institucional (PEI), busca brindar educación integral y de calidad a sus estudiantes a través de una orientación humanística, incluyente, académica, técnica, emprendedora, e investigativa, con vocación de servicio, liderazgo y autonomía para que promuevan la construcción de una sociedad con equidad, justicia y paz. Siempre proyectando un mejor futuro a los estudiantes, mediante disciplina, valores y compromiso social.

2. Marco Referencial

En el presente capítulo se darán a conocer los referentes teóricos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la investigación; partiendo de los antecedentes tanto internacionales como nacionales y locales, seguidamente la fundamentación teórica estará compuesta por tres apartados: la temática de áreas y volúmenes, la teoría del aprendizaje y el aprendizaje significativo Ausbeliano. Así mismo, se definirán algunos términos considerados importantes para la presente propuesta. Finalmente, a nivel legal, se presentan las normas necesarias para la realización de lo planteado en este trabajo de investigación.

2.1. Antecedentes de la Investigación

Después de indagar de forma virtual y presencial diversos repositorios de trabajos de grado, se encontraron algunos de ellos que de una u otra manera enriquecen el presente trabajo. Estos se presentan desde el ámbito internacional, nacional y regional.

A nivel internacional Fernández (2011) en su trabajo doctoral titulado "Una aproximación ontosemiótica a la visualización y el razonamiento espacial" de la Universidad de Santiago de Compostela expone la forma que tiene el estudiante de apropiarse del conocimiento y observa que la geometría está siempre en su entorno y por lo cual es más fácil de fijar el aprendizaje. También define que las representaciones físicas de elementos geométricos juegan un papel preponderante, en donde los estudiantes pueden asociar las representaciones con los elementos propios de la figura, permitiendo que el material concreto se entienda como una herramienta fundamental en su aprendizaje, además de señalar las dificultades de aprender cuando el lenguaje técnico es limitado, por ejemplo: "cuando los estudiantes utilizan las palabras círculo o circunferencia y quieren decir esfera, cuando hablan de lado y quieren decir cara". El enfoque

metodológico general tiene un doble componente cualitativo cuantitativo, con un proceso de investigación cuasi-experimental.

El aporte al presente trabajo es la caracterización de las dificultades que se pueden presentar en el momento de aprender geometría, además de señalar estrategias que permiten mejorar la apropiación y uso de los conocimientos en este saber. Así mismo, presenta la teoría del aprendizaje de visualización y razonamiento espacial como estrategia para el desarrollo de la geometría en el aula.

Otro de los trabajos de investigación que confirma el uso de estrategias didácticas en la geometría es el de Vargas (2011), quien en su artículo titulado "El modelo Van Hiele y la enseñanza de la Geometría", de la Universidad Nacional de Costa Rica, reflexiona sobre la importancia de estudiar geometría y lo que esto significa para la sociedad moderna; analiza, además, las concepciones y dificultades que se dan en la forma de enseñar y el aprender geometría. Introduce el Modelo de Van Hiele explicando la evolución del razonamiento geométrico a través de cinco niveles consecutivos y del apoyo que brindan sus fases a la organización del currículo, así como a partir de una comparación con la teoría del desarrollo de Piaget. Por lo que la metodología usada para el desarrollo del artículo es investigación documental y en ella se afirma que "es necesario explorar diversas formas de obtener provecho de la riqueza que posee la geometría y, por lo tanto, deben tratar de romper los esquemas a los que se habituaron, para dedicarse a la investigación, exploración y aplicación de nuevas actividades" que se puedan desarrollar fuera del salón de clase y que transforme la tendencia del estudiante a relegar este tipo de conocimiento. Además, este artículo concluye que dado que la evaluación en el modelo de Van Hiele no es del tipo tradicional, ya que da importancia a lo que

los alumnos contestan y el porqué de sus respuestas, para obtener resultados confiables tras su aplicación, es importante usar los instrumentos de evaluación con sumo cuidado.

En este orden de ideas, el artículo hace hincapié en desarrollar actividades innovadoras donde el "estudiante tenga la oportunidad de comunicar sus ideas matemáticas, en un ambiente que le permita aprender de sus errores y mejorar en el uso del lenguaje matemático", con instrumentos de evaluación flexibles.

Por último, a nivel internacional, la tesis doctoral de Sordo (2005) de la Universidad Complutense de Madrid titulada "Estudio de una estrategia didáctica basada en las nuevas tecnologías para la enseñanza de la geometría" surge de la necesidad de innovar en las estrategias de enseñanza - aprendizaje, y a la vista de los pro y los contra de la utilización de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las Matemáticas, la autora implementa una estrategia que intenta incorporar varios paradigmas educativos: resolución de problemas, aprendizaje colaborativo, la adquisición de aprendizajes significativos por medio de la investigación y la experimentación con ayuda de "Geometer's Sketchpad", el uso de Internet y el correo electrónico. Se trata, por tanto, de una investigación educativa de carácter cualitativo cuantitativo y ante un proceso de investigación generativa según Goetz – LeCompte, (1988), la cual, afirma que el lenguaje geométrico que los alumnos traen a la Universidad es caótico e inseguro", ésta aseveración confirma la problemática a nivel general que tienen las instituciones educativas para impartir la geometría. Además, expone que "en la enseñanza de la geometría en Primaria hay un exceso de aritmetización" lo cual indica que los docentes pasan por alto el uso de la regla, el compás o el transportador para la construcción de figuras planas y de cuerpos geométricos y es por ello que el estudiante relaciona la geometría con fórmulas y con solucionar ecuaciones y problemas de aritmética. Teniendo en cuenta estos apartados concluye que "la primera

consideración didáctica que debemos hacer es la necesidad de incorporar a nuestro trabajo de clase una geometría dinámica".

Este proyecto de investigación confirma la necesidad de proponer estrategias didácticas que permitan generar en los estudiantes un aprendizaje significativo de la geometría, transformar las clases estáticas a unas actividades dinámicas generando espacios de convivencia y creatividad.

En el ámbito nacional, Castrillón (2014) egresado de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, en su trabajo de grado de maestría titulado "Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de volumen, que favorezca el aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 9° de la I.E el Pedregal del municipio de Medellín". Observó que, en su institución a pesar de contar con mallas curriculares bien estructuradas para cada grado, los estudiantes de noveno grado tenían dificultades para comprender el concepto de volumen, pues el autor considera que su enseñanza no ha sido la adecuada, ya que no es un aprendizaje significativo para los jóvenes. De allí surgió la idea de plantear una estrategia didáctica, en la cual aplicó diferentes actividades encaminadas al aprendizaje significativo del concepto de volumen, utilizando una metodología más activa, a partir de la percepción, la comparación, la medición directa y la estimación; todo ello, para que ese concepto no se limitara a una aplicación neta de fórmulas dejando cierto vacío en los estudiantes. Finalmente, concluyó que la unidad didáctica fue exitosa con sus estudiantes, porque logró motivarlos, permitiéndoles construir su propio conocimiento, partiendo de los pre saberes y promoviendo el trabajo colaborativo.

La propuesta de la unidad didáctica de Castrillón contiene actividades pertinentes para el presente trabajo de investigación, no sólo por ser del mismo nivel académico, y del mismo componente geométrico – métrico, sino que también se implementa el aprendizaje significativo, en donde se parte de los preconceptos y a medida que el estudiante va observando, manipulando,

analizando y comprendiendo, él mismo construye y/o modifica sus estructuras cognitivas, siempre orientado por el docente.

De igual manera, Chaparro (2011) egresado de la Universidad Nacional de Colombia, sede San Andrés, Isla, desarrolló un trabajo de investigación para optar al título de Magister en enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales titulado "Construcción de polígonos regulares". Chaparro señala las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de la geometría, resalta los factores de tipo epistemológico y cognitivo; tomando estos aspectos como base, presenta una propuesta didáctica para su aprendizaje con una metodología activa. A partir de su propuesta los estudiantes tendrán la capacidad de inferir las características o propiedades de los polígonos regulares partiendo de los presaberes. El autor expresa que "lo que se quiere es que el docente intervenga lo menos posible" es decir, el estudiante debe explorar, observar, descubrir, construir, etc. Dentro de sus conclusiones resalta "la importancia de que el estudiante participe activamente en el desarrollo de las diferentes actividades e interactúe con el medio que lo rodea para construcción de su propio aprendizaje".

Esta investigación aporta al presente trabajo en la variedad de actividades que se presentan dentro de la propuesta, el buen uso de los instrumentos geométricos, el inducir al estudiante a pensar, analizar y deducir las propiedades de los polígonos, de manera que su aprendizaje sea más significativo.

Finalmente, dentro de los antecedentes nacionales se encuentra Salazar (2016) egresado de la Universidad Nacional, sede Manizales, quien en su trabajo de grado de Maestría titulado "Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas", observó que en su institución los estudiantes de sexto grado presentaron dificultades en el desarrollo de situaciones problémicas que involucran los conceptos de

perímetro, área y volumen, magnitudes que vienen estudiando desde la primaria en geometría y que no consiguen ser asimiladas de forma correcta. Lo cual, ha ocasionado falta de interés y desmotivación llevándolos al fracaso académico y a bajos desempeños en las pruebas saber. El autor abordó esta problemática a partir del diseño de una unidad didáctica que incluye guías, talleres y laboratorios; así mismo, el diseño de una maqueta en donde deberán relacionar lo aprendido en clase, teniendo en cuenta una metodología activa para el desarrollo de su trabajo de investigación. Dentro de sus conclusiones afirma que la experiencia de crear ambientes de aprendizaje con material concreto en los que el estudiante puede participar de la construcción del saber, experimentar, diseñar, compartir, discutir y contextualizar, permite que el educando mejore su proceso de apropiación del conocimiento y por ende obtenga buenos resultados en sus evaluaciones.

Se tomó como referente este trabajo de grado debido a su vinculación a los manipulables, pues como bien lo expresa el autor "la mayoría de los aprendizajes llegan por medio de la percepción; las experiencias que permiten entrar en contacto con objetos reales y que a la vez representan conceptos son las más significativas a la hora de aprender", por ello, compartiendo la idea anterior, las intervenciones que se presentan en el presente trabajo, están orientadas a que el estudiante realice, experimente, construya, para que a partir de allí logre comprender los conceptos que se le desean transferir.

En cuanto a los trabajos consultados a nivel regional, se encuentra el de Marín (2017) quien en su trabajo de grado de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, titulado "La maleta viajera de Euclides, como estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento espacial y los sistemas geométricos"; muestra otra manera de llegarle al estudiante; la autora afirma que en su institución se demuestra desinterés por la enseñanza de la matemática, los

docentes escasamente aplican estrategias que realmente motiven al estudiante hacia la construcción de aprendizajes significativos, se evidencia, un clima de rechazo por las ciencias exactas, como es el caso de la matemática. Así que basó su trabajo en cómo despertar el interés y la motivación a los jóvenes, partiendo de un instrumento representado en una maleta llena de actividades que fortalecerían los pensamientos geométrico y espacial, bajo la metodología de investigación acción. Finalmente, concluye en su investigación que la maleta viajera fue una estrategia que logró motivar a sus estudiantes, cambiarles la percepción en relación al área de matemáticas e incidió en el mejoramiento del rendimiento académico de los mismos.

Esta investigación fue consultada, debido a que fue realizada en un contexto muy similar al del Colegio San Bartolomé, las actividades planteadas se relacionan con lo que se pretende en el presente trabajo, por ello, su aporte es significativo. Es necesario capturar la atención de los estudiantes, lograr que vean la asignatura desde otro ángulo, relacionar cada contenido con su contexto, motivarlos hacia el aprendizaje.

Así mismo, a nivel regional el trabajo de investigación que aporta información teórica es el de Silva (2017), titulado "Fortalecimiento de las competencias matemáticas de comunicación, representación y modelación en los educandos del grado noveno, de la institución educativa Pablo Correa León por medio de estrategias didácticas" de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la cual, expone en su marco teórico varias definiciones de la didáctica y del aprendizaje significativo, asimismo, la autora concluye que la "implementación de las estrategias didácticas motivó el proceso de aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias matemáticas", además, "permitió a los estudiantes identificar sus conceptos y posibilidades de aplicación dentro de un ambiente pedagógico basado en la solución de problemas que motivaron

una participación activa, lúdica y comprometida". La autora utilizó la investigación acción para el desarrollo de su trabajo de grado.

Esta propuesta educativa, confirma la hipótesis de que el cambio de la estrategia de enseñanza en la geometría estática, a una más activa, donde los estudiantes puedan mostrar sus creaciones, genera aspectos positivos en su aprendizaje volviéndolo más significativo.

Finalmente, otro referente regional importante para el proceso de investigación es Siza (2009), quien desarrolló un proyecto en la Universidad Industrial de Santander, denominado, "Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque socio-constructivista en el desarrollo de la competencia matemática", se sustenta afirmando que el desarrollo de la competencia matemática está estrechamente enlazado con la comprensión de los conceptos, además, que las interacciones entre los mismos permiten dar una valoración mayor a lo aprendido. La investigación se desarrolla bajo un enfoque socio constructivista, usa como estrategia el aprendizaje colaborativo y concluye a su vez que la propuesta permitió el desarrollo de un pensamiento abstracto desarrollando la capacidad de establecer relaciones entre las dimensiones de un objeto plano o sólido al hacer inferencia desde las nociones de geometría.

La presente propuesta es importante en este trabajo investigativo en cuanto logra transformar el esquema tradicional de la clase, modifica los roles y las concepciones tradicionales de lo que implica aprender, usando estrategias metodológicas enfocadas en el aprendizaje constructivista.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Proceso de Aprendizaje.

Para iniciar con el proceso de aprendizaje, se debe tener claro el concepto de aprendizaje, Zapata-Ros (2015) afirma que hay un consenso sobre la definición, la cual, cita así: "proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas,

habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación” debido a ello se han desarrollado varias teorías que explican como el ser humano, ya sea a través de la práctica o de la explicación alcanza el conocimiento sobre determinado tema. Además, en el aprendizaje se manejan distintos elementos como lo son el contexto, el núcleo familiar y los mismos intereses o gustos personales, porque es importante que la persona desee aprender, que esté motivada hacia el aprendizaje, para que éste tenga más sentido y así perdure en el tiempo.

Otro autor citado por Zapata-Ros es Feldman (2005) quien define el aprendizaje como “un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia”, por consiguiente, se deberá colocar al sujeto en una actividad en la cual pueda experimentar ese conocimiento que desea adquirir, claro está que no necesariamente se necesita que el sujeto realice la experiencia sino al observar también se puede producir ese cambio en la estructura mental.

Según Schmeck (1988, p. 171): “... el aprendizaje es un sub-producto del pensamiento... Aprendemos pensando, y la calidad del resultado de aprendizaje está determinada por la calidad de nuestros pensamientos”, por lo que la observación y la práctica es importante pero no hay que dejar a un lado los procesos de razonamiento, es decir, procesar, comprender, tener una mirada crítica a lo que está ocurriendo para así adquirir información que se pueda utilizar en otras partes, encontrarle aplicabilidad a lo aprendido.

Como resumen de la definición de Shuell (1991) quien define al aprendizaje como “... un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, la cual resulta de la práctica o de alguna otra forma de experiencia”.

Ahora que está aclarado el concepto de aprendizaje, se debe pasar al proceso que realiza una persona para adquirir este aprendizaje, el cual, es una actividad individual ya que nadie puede hacerlo por nosotros, cada uno percibe la realidad a su manera y esta información recibida se asimila y crea nuevo conocimiento para usarlo en diferentes situaciones; además, se debe puntualizar que éste aprendizaje se desarrolla en un contexto social y cultural. Volviendo al proceso de asimilación se debe tener presente que el aprendizaje realiza un cambio en el cerebro, es por ello, que De Zubiría (1989) explica el proceso de aprendizaje como la interacción entre tres sistemas: el afectivo, cognitivo y expresivo; además amplifica la idea exponiendo el sistema afectivo de la siguiente forma:

... el cerebro humano inicialmente realiza una serie de operaciones afectivas (valorar, proyectar y optar), cuya función es contrastar la información recibida con las estructuras previamente existentes en el sujeto, generándose: interés (curiosidad por saber de esto); expectativa (por saber qué pasaría si supiera al respecto); sentido (determinar la importancia o necesidad de un nuevo aprendizaje).

Por lo que se puede deducir que al estudiante es necesario generarle interés o curiosidad para iniciar el proceso de enseñanza – aprendizaje y así pueda encontrarle sentido al tema que se desea dar a conocer, es decir, conseguir en el estudiante la predisposición. Por otra parte, De Zubiría explica el proceso que desarrolla el sistema cognitivo así:

Si el sistema afectivo evalúa el estímulo o situación como significativa, entran en juego las áreas cognitivas, encargándose de procesar la información y contrastarla con el conocimiento previo, a partir de procesos complejos de percepción, memoria, análisis, síntesis, inducción, deducción, abducción y analogía entre otros, procesos que dan lugar a la asimilación de la nueva información. Posteriormente, a partir del uso de operaciones

mentales e instrumentos de conocimiento disponibles, el cerebro humano genera una nueva estructura que no existía, modifica una estructura preexistente relacionada o agrega una estructura a otras vinculadas.

En esta etapa de asimilación de la información, muestra la importancia de agregar a la actual forma de enseñanza, el reconocimiento de los presaberes que tienen los estudiantes para dar inicio a la reestructuración de los mismos, si es el caso, o si es necesario añadir, fortalecer, extender la información que poseen. La última etapa es la expresiva, y el autor la describe de la siguiente manera:

Seguidamente, y a partir de la ejercitación de lo comprendido en escenarios hipotéticos o experienciales, el sistema expresivo apropia las implicaciones prácticas de estas nuevas estructuras mentales, dando lugar a un desempeño manifiesto en la comunicación o en el comportamiento con respecto a lo recién asimilado. Es allí donde culmina un primer ciclo de aprendizaje, cuando la nueva comprensión de la realidad y el sentido que el ser humano le da a esta, le posibilita actuar de manera diferente y adaptativa frente a esta.

Teniendo en cuenta lo expresado por el autor, esta etapa consiste en que el estudiante pueda comunicar, socializar, escribir, responder sobre el tema que se está viendo, esta parte es de suma importancia para confirmarle al estudiante que ha podido comprender correctamente el concepto trabajado o por el contrario, se debe volver sobre el tema para mejorar la estructura mental que se le dio a la misma, para ello, se recomienda realizar otro tipo de actividades reconociendo así que el estudiante tiene su propio estilo de adquirir conocimientos, este pueden ser: auditivo, visual o kinestésico; o que tiene un tipo de inteligencia lógica, verbal, corporal, espacial, musical, interpersonal, intrapersonal, o naturista.

Recopilando todo lo dicho anteriormente, se tiene que para aprender se necesita tener en cuenta ciertos factores que son fundamentales a la hora de iniciar un proceso de enseñanza, estos son: los tipos de inteligencia que existen en el salón de clases creando varias actividades que trabajen el mismo tema de forma distinta, otro factor son los conocimientos previos por lo que se debe indagar por ellos y tomarlos como punto de partida, un tercer factor es la motivación, por lo que, se hace necesario presentarle al estudiante las utilidades y los beneficios que conlleva el adquirir este nuevo tema, como se mencionaba anteriormente, despertar el interés de querer aprender para satisfacer su curiosidad, el factor primordial a la hora de enseñar es tener al estudiante predispuesto al aprendizaje, y por último, pero no por ello menos importante es la experiencia, pues para efectos de este trabajo de investigación el manipular materiales o dedicarle un tiempo determinado a la elaboración de algún producto, crea una conexión más fuerte con el concepto que se desea implantar en los estudiantes, logrando así el objetivo planteado.

Siguiendo con este orden de ideas: el concepto de aprendizaje, el proceso de aprendizaje explicado por De Zubiría con los sistemas: afectivo, cognitivo y expresivo; del cual, conllevó a establecer que hay distintos estilos de aprendizaje y todo ello se resumió en los cuatro factores primordiales que deben llevarse a cabo para lograr dicho proceso, y añadiendo los trabajos de investigación antes mencionados, los cuales enfatizan que el conocimiento de la geometría debe tener unos niveles y procedimientos para su debida comprensión, se elaboró un proceso evolutivo para desarrollar el tema de áreas y volúmenes, y se le llamó ruta de aprendizaje. A medida que va pasando por la ruta el estudiante debe desarrollar ciertas tareas que le permitan mejorar sus habilidades geométricas, para ello, este trabajo de investigación se basa en el libro de “La enseñanza de la Geometría” de Silvia García Peña y Olga Leticia López publicado en el

2008, quienes toman la teoría de Van Hiele y la adaptan para dar a conocer las tareas en la enseñanza de la geometría, las habilidades por desarrollar en la clase y por supuesto los niveles de razonamiento geométrico, el libro está diseñado para que el docente comprenda cómo adquiere el conocimiento el estudiante y así pueda elaborar una estrategia didáctica que le permita construir su propio conocimiento.

Para iniciar, Peña & López explican las tareas de la enseñanza de la geometría de la siguiente manera:

Básicamente se pueden categorizar en tres tipos las tareas que se realizan en las clases al estudiar las figuras geométricas de dos y tres dimensiones: conceptualización, investigación y demostración, con las que se espera que los alumnos desarrollen su razonamiento geométrico. Cabe aclarar que estas tareas pueden presentarse de manera simultánea en las situaciones problemáticas que se plantean a los alumnos y, con frecuencia, la línea que divide a una de otra es tan tenue que no se pueden separar. Por ejemplo, una tarea de investigación puede dar lugar a la construcción del concepto de una relación geométrica y a la vez propiciar que los alumnos argumenten los resultados de esa investigación, esto último como parte de una tarea de demostración. (p. 32)

Para efectos del presente trabajo, se proyecta entregar una guía que cumpla con los parámetros propuestos por el MEN para el desarrollo de las clases y las tareas propuestas por las autoras, es decir, el documento que se le va a entregar a los estudiantes con los problemas a desarrollar se van a dividir en tres secciones tituladas: exploración de saberes, estructuración y práctica, transferencia y valoración; en cada una de ellas se tiene en cuenta la conceptualización, investigación y demostración.

En la primera sección, se proponen actividades de conceptualización permitiendo que el estudiante establezca relaciones entre lo que ya conoce y los nuevos saberes, además de desarrollarlos de manera progresiva, en esta sección se presentan al estudiante un gran número de ilustraciones que le permiten identificar características comunes para la creación de nuevos conceptos.

En la segunda sección, denominada estructuración y práctica, se puede relacionar con la tarea de investigación, la cual, le "plantea a los alumnos problemas para practicar un conocimiento o problemas para construir un conocimiento" (P. 38), entendiéndose que el estudiante desarrolla actividades en grupo o con ayuda de su familia, con el objetivo de que pueda hacer conjeturas y comunicar las posibles soluciones al problema planteado, acerca de situaciones con implicaciones geométricas y explicar cuáles son los elementos usados para crear estos significados, cabe resaltar que las situaciones previstas para las actividades de investigación deben ser nuevas para el estudiante, si el conoce el proceso no se puede dar un proceso investigativo.

En la tercera parte llamada transferencia y valoración, la cual, se asocia con las tareas de demostración donde las autoras la dividen en tres tipos: explicación, prueba y demostración. En esta sección se plantea una situación problema, el estudiante realiza conjeturas y la demuestra por medio de la experimentación.

Ahora que se tiene claro la estructura que se va a presentar al estudiante, se debe aclarar que en cada una de ellas se van a plantear actividades que desarrollen las siguientes habilidades: "visuales, de comunicación, de dibujo, lógicas o de razonamiento, de aplicación o transferencia", las cuales fueron expuestas por Peña & López e indican que para la enseñanza de la geometría es necesario iniciar con la visualización, las autoras lo describen así: "la visualización 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", pero no solamente esta actividad es suficiente para entender a cabalidad los objetos geométricos, es necesario que adquieran algún significado en el estudiante y este se logra cuando construye, objetos geométricos o los modifica identificando las diferencias con el objeto original, posiblemente, una dificultad para resolver problemas de geometría es sencillamente que los estudiantes no comprenden lo que están viendo.

En segunda instancia están las habilidades de comunicación ya que después de visualizar es necesario de que el estudiante sea capaz de comunicar no solo lo que ve sino de argumentar algunas estrategias que permitan resolver un problema dado. Para esto debe utilizar un lenguaje formal geométrico que le garantice expresar con claridad sus ideas y así permita que al leer un problema no lo distorsione con otro significado dado a la misma palabra, actividad muy común en esta área, donde las palabras son poli-semánticas en muchos casos. Por ejemplo: radio, diagonales, cara, entre otros. Así lo aclaran las autoras:

Las habilidades del lenguaje están estrechamente relacionadas con el pensamiento y están presentes en muchos sentidos durante las clases de Matemáticas y de Geometría en particular, por ejemplo, cuando: Se lee e interpreta la información de un problema para empezar a resolverlo. Se discute con los compañeros de equipo las posibles estrategias de resolución. Se presenta ante el grupo el resultado y procedimiento que se siguió para resolver un problema. Se justifica un resultado o un procedimiento. Se valida una conjetura que se hizo.

En tercera instancia esta la habilidad del dibujo, la cual es muy importante porque el estudiante puede hacer representaciones de las situaciones que desea describir o puede hacer

reproducciones de objetos geométricos; muchas veces no se han desarrollado las destrezas necesarias en el manejo de las herramientas como: reglas, compás, escuadras, transportador e incluso no comprenden cual es el uso específico de cada una de ellas y las consideraciones pertinentes a su patrón de medida, así lo aclaran las autoras: “Dichos instrumentos constituyen una herramienta indispensable en la enseñanza de la Geometría y es necesario desarrollar en los alumnos su destreza para utilizarlos y potenciar sus habilidades de dibujo”, no solamente permite que sea capaz de hacer reproducciones geométricas sino que puede desarrollar habilidades de pensamiento espacial.

La cuarta habilidad es la lógica o de razonamiento, a lo que las autoras la despliegan de la siguiente manera:

La abstracción de características o propiedades de las relaciones y de los conceptos geométricos. Argumentar. Hacer conjeturas y tratar de justificarlas o demostrarlas. Demostrar la falsedad de una conjetura al plantear un contraejemplo. Seguir una serie de argumentos lógicos. Identificar cuándo un razonamiento no es lógico. Hacer deducciones lógicas.

Hasta ahora las habilidades señaladas, tales como: las visuales, de comunicación y de dibujo, son en cierta manera alcanzables por un gran número de estudiantes, pero la habilidad de razonamiento se ve un poco opacada, debido al proceso de abstracción, para ello, se recomienda una gran cantidad de ejercicios prácticos donde el estudiante pueda llegar a la respuesta de una forma guiada por medio de preguntas que le permitan analizar, razonar, imaginar, contrarrestar ejercicios que estén relacionados con su diario vivir o por lo menos que estén al alcance de su entorno, ya sea por medio de videos o en forma física en el salón de clase.

La quinta habilidad que se puede desarrollar es la de aplicación y transferencia, la cual, Peña & López la definen como la habilidad de que el estudiante sea capaz de “aplicar lo aprendido no sólo a otros contextos, al resolver problemas dentro de la misma Geometría, sino también que modelen geoméricamente situaciones del mundo físico o de otras disciplinas”, en este sentido, las autoras esperan que las situaciones problema que se le planteen al estudiante tengan relación con el contexto, es decir, que no se limiten a sacar el área de un rectángulo, sino que presente problemas que hablen sobre situaciones que les sucede, como por ejemplo: se desea pintar el cuarto del bebé, ¿De cuánta superficie estamos hablando?.

En resumen, se desea orientar el trabajo para desarrollar el concepto de áreas y volúmenes, dividiendo las actividades en tres partes: Exploración de saberes, estructuración y práctica, transferencia y valoración, teniendo en cuenta que en el proceso se desarrollarán habilidades visuales, de comunicación, dibujo, razonamiento, transferencia y aplicabilidad.

Al profundizar en la estructura y actividades que se desean plantear al estudiantado, se puede observar que el constructivismo está implícito en ellos, ya que, esta teoría explica “los procesos de aprendizaje a partir de conocimientos ya adquiridos”, la cual, se relaciona con la sección de exploración de saberes que encontrará el estudiante en la guía, además, el constructivismo “postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática”, a lo cual, en la sección de estructuración y práctica explicada en los apartados anteriores, se busca que el estudiante interactúe con el objeto de estudio y así sus ideas puedan transformarse o reafirmarse.

Otro apartado importante del constructivismo es que “el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto” y en este trabajo de investigación se busca vincular a la familia en el desarrollo de algunas actividades y de igual

manera en la sección de transferencia se expondrán situaciones que se deben resolver en grupos de trabajo con sus compañeros. Además, el rol del docente es el de facilitador de situaciones en las que el estudiante desarrolle actividades mentales constructivas, es el guía y dinamizador en todo momento, quien responde con preguntas orientadoras y ofrece espacios de socialización y exposición de las creaciones de sus estudiantes.

En sí, la finalidad del constructivismo en las instituciones educativas, según Díaz Barriga & Hernández Rojas (2002) es “el logro del aprendizaje significativo, la memorización de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido” para alcanzar este aprendizaje significativo se requiere tener unas bases teóricas muy claras, es por ello, que se le ha dedicado el siguiente apartado.

2.2.2. Aprendizaje significativo

Basados en el procedimiento para la adquisición de conocimiento anteriormente descrito, se puede ubicar el presente trabajo de investigación bajo la teoría cognitiva del aprendizaje significativo, con la fundamentación realizada por el psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel y el educador Joseph Donald Novak.

Rodríguez, M. (2011) hace una revisión de la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel, quien hacia el año 1963 caracterizó su teoría "como el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustancial". Visto así, el aprendizaje significativo permite que las estructuras cognitivas que ya se traen (pre saberes) se fortalezcan con los nuevos conocimientos, permitiendo que se realice una interacción mutua.

A su vez, Rodríguez plantea que adquirir un aprendizaje significativo supone y reclama dos condiciones esenciales: la predisposición positiva hacia el aprendizaje por parte del estudiante y

una presentación de un material potencialmente significativo, este material debe estar diseñado de manera lógica, es decir que se relacione con la estructura cognitiva que ya posee el estudiante, así mismo, que realice las conexiones que deben generarse de manera adecuada permitiendo la interacción entre los preconceptos con los nuevos conocimientos; pues bien lo expresó Ausubel, "de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente", para enlazar nuevos conocimientos partiendo de las concepciones que posee el estudiante, es de allí, que Ausubel (1997) aclara el proceso de asimilación del nuevo conocimiento de la siguiente forma:

... este nuevo concepto es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Dicha asimilación puede hacerse por: diferenciación progresiva (cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores ya conocidos por el alumno), por reconciliación integradora (cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía) y por combinación (cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos).

Pero como se mencionó anteriormente, la predisposición del estudiante es vital haya un aprendizaje significativo, ya que según Rodríguez "al identificar semejanzas y diferencias y al reorganizar su conocimiento, el aprendiz tiene un papel activo en sus procesos de aprendizaje". Esto se demuestra fácilmente en el salón de clase, pues los estudiantes que tienen un buen rendimiento académico son los que pueden contestar con mayor rapidez preguntas como: ¿A qué vienes al colegio? ¿Para qué te sirve aprender esto? ¿Qué quisieras aprender? ¿Por qué?, mientras que aquellos estudiantes que presentan dificultades contestan con vacilación o sencillamente hacen referencia a la obligación o a los requisitos que se deben cumplir a cierta edad de la vida, es por ello que una actitud positiva al aprendizaje hace que haya un mayor

acercamiento al conocimiento porque le encontramos utilidad a lo aprendido. Al respecto, Rodríguez hace una compilación de ideas sobre la predisposición y las presenta de la siguiente forma:

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz. El estudiante no puede engañarse a sí mismo, dando por sentado que ha atribuido los significados contextualmente aceptados, cuando sólo se ha quedado con algunas generalizaciones vagas sin significado psicológico (Novak, 1998) y sin posibilidades de aplicación. Es crucial también que el que aprende sea crítico con su proceso cognitivo, de manera que manifieste su disposición a analizar desde distintas perspectivas los materiales que se le presentan, a enfrentarse a ellos desde diferentes puntos de vista, a trabajar activamente por atribuir los significados y no simplemente a manejar el lenguaje con apariencia de conocimiento. (Ausubel, 2002)

Siguiendo con este mismo orden de ideas, acerca de la motivación y sus intereses, se encuentra la interacción entre sus participantes, es decir, la relación entre el docente y el estudiante, Moreira (2000) analiza la posición de la Teoría de Novak quien toma a la Teoría del Aprendizaje Significativo como punto central de sus tesis y concluye que “cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una acción para intercambiar significados (pensar) y sentimientos entre el aprendiz y el profesor”. Por ello, es importante la negociación y el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo, pero más allá de la relación entre docente-estudiante, también se observa en el aula de clase la relación estudiante-estudiante y la relación estudiante-familia, las cuales también afectan al brindar motivación y entusiasmo al acto de aprender.

Otra acción que se genera en el proceso de aprendizaje es la aplicabilidad o utilidad que le encuentre el estudiante al tema, a lo cual Rodríguez expone que “el aprendizaje será tanto más significativo cuanto mayor sea la capacidad de los sujetos de generar modelos mentales cada vez más explicativos y predictivos.” En este sentido, la geometría y en especial el tema de áreas y volúmenes se prestan para el desarrollo de ejercicios prácticos en el aula, que demuestren el concepto trabajado y que además se pueda resolver situaciones problemáticas que demuestren la teoría vista en la comodidad de su casa, con ayuda de familiares o amigos.

Por último, “hemos de admitir que contamos con un importantísimo vehículo que es el lenguaje: el aprendizaje significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y con uno mismo”. La comunicación es vital en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque, es allí donde el docente puede verificar si el estudiante se ha empoderado del conocimiento al socializar, responder, presentar sus trabajos o por el contrario presenta falencias.

Como ya se ha dicho anteriormente, se logran cambios en la estructura mental debido a la relación sustancial entre la nueva información que pide el gobierno nacional impartir en las instituciones educativas, con los conocimientos previos adquiridos en el contexto de los estudiantes, pero para que esto llegue a buen término se requieren unas condiciones favorables: la buena disposición o actitud favorable tanto del estudiante como del docente y una estructura lógica nada arbitraria y sustancial, es decir, que el material de apoyo didáctico tenga una secuencia clara, precisa y lógica del tema a tratar, no se trata de improvisar pues o llenar de mucho contenido al estudiante, lo que se debe pretender es trabajar en un ambiente positivo, motivador y creativo la temática que se va presentando paso a paso sin acelerar los resultados, esto se facilita si se utilizan analogías con objetos o experiencias de la vida cotidiana, mapas

conceptuales, organizadores previos u otras estrategias que permitan al estudiante encontrarle sentido a lo que está aprendiendo.

El aprendizaje significativo ofrece ciertas ventajas, tales como: motivación intrínseca, es decir, que el estudiante por iniciativa propia desarrolle las cosas por el simple gusto de hacerlas, que la propia ejecución de la tarea sea la recompensa, más no la valoración o calificación dada por el docente. Otra ventaja es la participación activa del estudiante, ya que en el desarrollo de las actividades se necesita que el estudiante tome decisiones sobre la elaboración de cuerpos geométricos y es de allí que se sienten de algún modo especiales, todo esto lleva al objetivo primordial y es que el estudiante comprenda, se apropie y le encuentre aplicabilidad a este nuevo conocimiento, la última ventaja que Ausubel nombra es que al usar este tipo de aprendizaje en el estudiante le enseña a aprender a aprender, a saber que hay cosas que no sabía de las que creía que sabía, generando una cultura de curiosidad y de mayor interioridad en lo que se está aprendiendo, permite mejorar sus procesos de asimilación y acomodación de la información, en fin, es lograr que el conocimiento adquirido por el estudiante sea significativo. Así pues, se muestra un mapa conceptual, resumiendo lo dicho anteriormente:

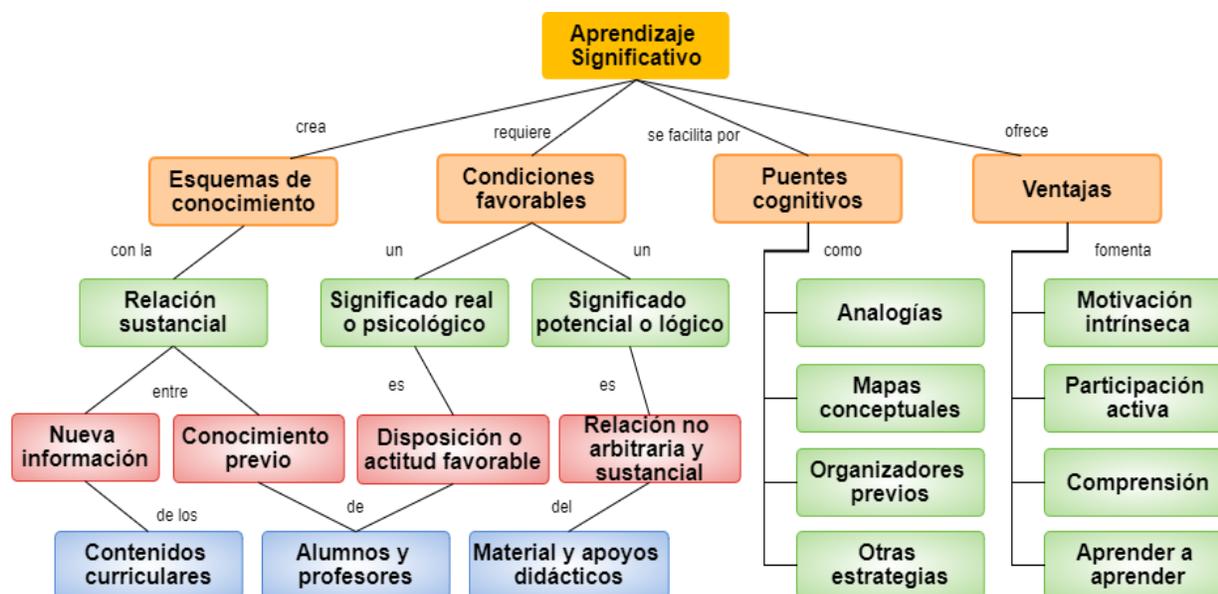


Figura 3. Mapa Conceptual del Aprendizaje Significativo Fuente: (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2002)

Ya se ha hablado del papel del estudiante y la predisposición que debe tener a la hora de aprender, pero él no es el único actor, el docente también tiene un rol vital en este proceso, es por ello, que debe tener ciertas cualidades, una de ellas es la de conocer o comprender las acciones, procesos, gustos que motivan a sus estudiantes para así disponer de algunas estrategias efectivas que pueda aplicar en el salón de clases, es decir, su labor es el de crear un ambiente propicio para el desarrollo de la actividad que va a iniciar. Otra de las actitudes que debe tener el docente en el aula es la de accesibilidad, es decir, dar la impresión de que no va a explotar con las dudas que tenga el estudiantado, sino todo lo contrario, debe ser la persona que despierta y esclarece las dudas que se presenten

Otra actitud que muestran los docentes en la actualidad acerca de sus estudiantes es la creencia que los estudiantes no podrán alcanzar el objetivo que se persigue, por lo que para que el aprendizaje sea significativo se necesita que el docente confíe que el grupo en su totalidad alcanzarán las metas propuestas, para ello, debe estar preparado con la más amplia y variada gama de recursos para el aprendizaje y no sea rutinario, estas cualidades podrán llevarlo a un

nivel menos autoritario y sus comentarios no serán tomados como juicios sino como consejos creando un clima de favorable para el aprendizaje

2.2.3. Áreas y Volúmenes

Para estudiar las áreas de figuras planas y los volúmenes de los cuerpos geométricos es necesario conocer las figuras y tener los conceptos claros, es por ello, que se planteó la siguiente ruta de aprendizaje:

Tabla 1
Ruta de Aprendizaje

PRELIMINARES	1.	Concepto de polígonos (Elementos y propiedades)
	2.	Cuadriláteros
	3.	Polígonos regulares (Construcción, características)
CONCEPTUAL	4.	Perímetro y área figuras planas
	5.	Círculo y Circunferencia
	6.	áreas figuras sombreadas
	7.	Sólidos Platónicos
APLICAR	8.	Desarrollos planos – características de sólidos
	9.	Área de Sólidos
	10.	Volumen de cuerpos

Fuente: Elaboración propia.

Soto (2011) en su libro "Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos" presenta los siguientes conceptos:

Figura Plana: Figura contenida en un plano, es decir, en dos dimensiones. Polígono: Figura plana cerrada delimitada por segmentos de recta que no se cortan entre ellos, salvo en sus extremos. Cada uno de los segmentos de recta es un lado del polígono y el punto donde se interceptan dos lados consecutivos del polígono se llama vértice. Cuadrilátero: Polígono de cuatro lados. Polígono regular: Cuando un polígono tiene todos sus lados y todos sus ángulos iguales se llama polígono regular. Es decir, un polígono es regular si es equilátero y equiángulo a la vez. Circunferencia: La circunferencia es el conjunto de puntos del plano que están a la misma distancia de un punto fijo C que es el centro de la circunferencia. La distancia del centro de la circunferencia a cualquiera de sus puntos se llama radio (r).

Círculo: Área que queda delimitada por una circunferencia. Es decir, la circunferencia es el perímetro del círculo. Perímetro: El perímetro de un polígono es igual a la suma de las longitudes de sus lados. El perímetro de una figura geométrica cerrada (como la circunferencia) es igual a la longitud de la línea que la delimita. El perímetro es la longitud del contorno de una figura plana. Área: Superficie que cubre un cuerpo o figura geométrica. Sus unidades se miden en unidades cuadradas. Desarrollo (Geometría): El desarrollo de un sólido geométrico se refiere a un dibujo que nos permite construir el sólido. Volumen Espacio que ocupa un cuerpo. Sus unidades se miden en litros, o unidades de longitud cúbicas, como metro cúbico (m^3).

Estas definiciones fueron tomadas como base para iniciar el trabajo con los estudiantes. Para darle claridad al proyecto se debe comenzar con las figuras planas quienes se subdividen en polígonos y circunferencias; en el tema de polígonos, el estudiante debe conocer e identificar sus elementos (lado, ángulo interior, ángulo exterior, vértice, diagonal), véase figura 10, para ello, se tomó en cuenta las definiciones dadas por Londoño & Bedoya (1984) en su libro aritmética y geometría 2:

Vértice: es el punto donde confluyen o se cruzan dos rectas, semirrectas o segmentos.

Lados: Una de las líneas que forman una figura plana (bidimensional). Diagonales: Una diagonal es todo un segmento que une dos vértices no consecutivos de un polígono o de un poliedro. Ángulo Interno: o también llamado ángulo interior es un ángulo formado por dos lados de un polígono que comparten un vértice común, está contenido dentro del polígono.

Ángulo Externo: o también llamado ángulo exterior es el ángulo formado por un lado de un polígono y la prolongación del lado adyacente. En cada vértice de un polígono es posible identificar dos ángulos exteriores, que poseen la misma amplitud.

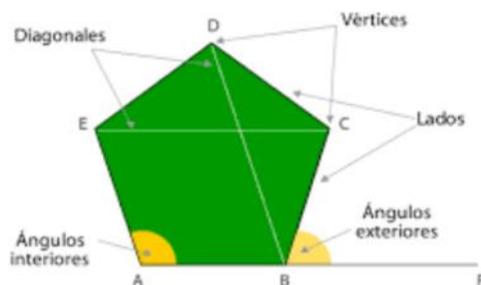


Figura 4. Elementos de un polígono. Fuente: <http://bit.ly/2A22xDB>

Así mismo, en el texto Alfa 6 de Camargo et al. (2003), se encuentra la clasificación de los polígonos (véase figura 11), además de las propiedades generales (véase figura 12) y las relaciones entre las rectas (paralelo, perpendicular, congruencia) (véase figura 13); otros autores que ayudaron con estos conceptos fueron Uribe & Ortiz (s.f.) quienes en sus libros de Matemática Experimental 6 y 7 buscan que el estudiante, mediante preguntas de razonamiento pueda encontrar el concepto por sí mismo.

Clasificación de los polígonos

- Según su forma
 - CONVEXOS - Todos sus ángulos son convexos
 - CONCAVOS - Al menos un ángulo cóncavo
 - REGULARES - Todos sus ángulos y lados iguales
 - IRREGULARES - Al menos un lado distinto

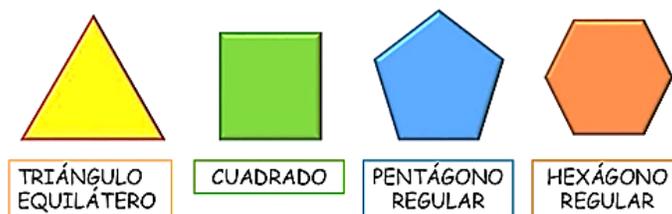


Figura 5. Clasificación de los polígonos según su forma. <http://bit.ly/2AejsCM>

LADOS	NOMBRE	SUMA ÁNGULOS INTERNOS	SUMA ÁNGULOS EXTERNOS	NÚMEROS DE DIAGONALES
3	Triángulo	180°	360°	0
4	Cuadrilátero	360°	360°	2
5	Pentágono	540°	360°	5
6	Hexágono	720°	360°	9
7	Heptágono	900°	360°	14
8	Octágono	1080°	360°	20
9	Eneágono	1260°	360°	27
10	Decágono	1440°	360°	35
11	Endecágono	1620°	360°	44
12	Dodecágono	1800°	360°	54

Triángulos



Tienen 3 lados.

Cuadriláteros



Tienen 4 lados.

Pentágonos



Tienen 5 lados.

Hexágonos



Tienen 6 lados.

Heptágonos



Tienen 7 lados.

Octágonos



Tienen 8 lados.

Eneágono



Tiene los 9 lados.

Decágono

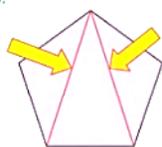


Tiene 10 lados.

Figura 6. Clasificación de polígonos según el número de lados. Fuente: <http://bit.ly/2jg5hDo>

A partir de un vértice de un polígono, se pueden trazar $(n-3)$ diagonales.

Ejemplo:

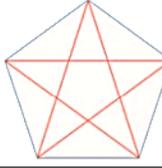


$N_d = (n-3) = (5-3) = 2 \text{ diagonales}$

El número total de diagonales que se puede trazar en un polígono:

$$N_d = \frac{n(n-3)}{2}$$

Ejemplo:



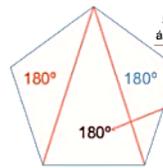
$N_d = \frac{5(5-3)}{2} = 5 \text{ diagonales}$

Suma de las medidas de los ángulos interiores de un polígono:

$$S\angle_i = 180^\circ(n-2)$$

Donde $(n-2)$ es número de triángulos

Ejemplo:



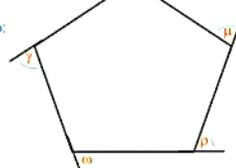
Suma de las medidas de los ángulos interiores del triángulo

$S\angle_i = 180^\circ \times \text{número de triángulos} = 180^\circ(5-2) = 540^\circ$

Suma de las medidas de los ángulos exteriores de un polígono es 360°

$$S\angle_e = 360^\circ$$

Ejemplo:



$\theta + \gamma + \omega + \rho + \mu = 360^\circ$

Figura 7. Propiedades de los polígonos. Fuente: Elaboración Propia



Figura 8. Relaciones entre rectas. Fuente: <http://bit.ly/2A1nwGz>

Otros autores tenidos en cuenta son: Joya et al. (2010) en su libro Hipertexto 7, Cárdenas (2011) en su libro Matemáticas para pensar 7 y Anzola et al. (2012) con su libro Redes de Aprendizaje para la vida 6, exponen preguntas contextualizadas sobre el tema de perímetro, área del cuadrado, rectángulo, triángulo, rombo, romboide, trapecio, polígonos regulares y área de la región sombreada.

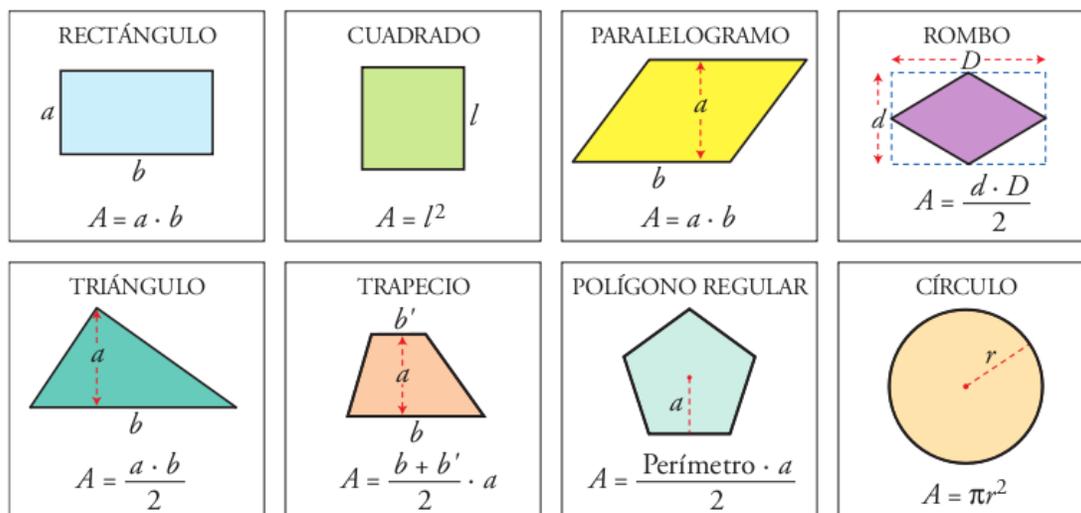


Figura 9. Área de figuras planas. Fuente: <http://bit.ly/2zA5KLI>

De igual modo, exponen el tema de circunferencia, arco, cuerda, círculo, segmento circular, sector circular, semicircunferencia y semicírculo con sus respectivos elementos y propiedades (Véase figura 15); además, presentan al final de sus capítulos preguntas de selección múltiple con única respuesta, tan necesarias para preparar al educando en esta serie de pruebas estandarizadas usadas como referente en la evaluación de la educación en el país, y por supuesto las cartillas emanadas por el ICFES de los años 2010 al 2016 de las pruebas saber 5°, 9° y 11°.

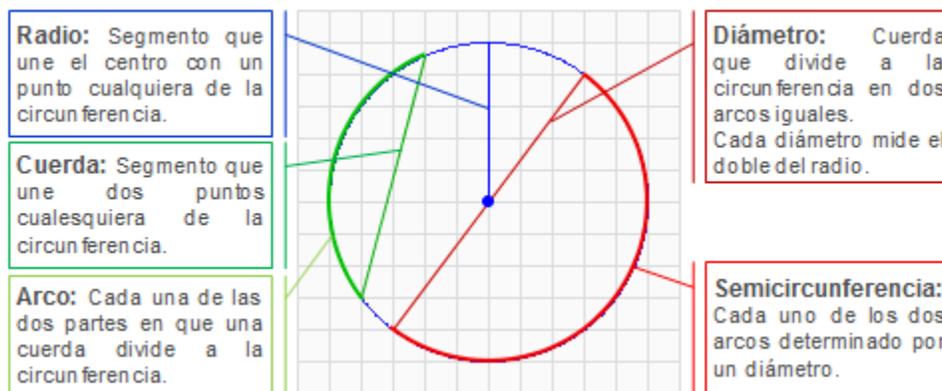


Figura 10. Elementos de la circunferencia. Fuente: <http://bit.ly/2i2DucS>

En los libros de matemáticas de noveno grado se encuentran los temas referentes a los cuerpos geométricos los cuales se dividen en poliedros que a su vez se subdividen en regulares (sólidos platónicos) e irregulares (prismas y pirámides), y en cuerpos redondos (cono, cilindro y esfera); con sus respectivos desarrollos de planos (figura 21), características, propiedades, llegando al objetivo de este trabajo que es el de áreas y volúmenes (figura 22). Para ello, se emplearon los libros: Nueva Matemática Constructiva 9 de Centeno et al. (1997) Soluciones 9 de Villegas (2007), Glifos 9 de Arévalo et al. (2008) e Hipertexto 9 de Castañeda et al. (2010), en los cuales se pueden encontrar las siguientes definiciones:

Los cuerpos geométricos “son regiones cerradas del espacio y se dividen en dos grandes grupos, los poliedros, aquellos en los que las superficies que los delimitan son planas, y los cuerpos redondos, en los que algunas de las superficies que los delimitan son curvas”. Estos ocupan un volumen en el espacio, desarrollándose por lo tanto en tres dimensiones: alto, ancho y largo, además están compuestas por figuras geométricas. (Véase figura 16)

Los sólidos platónicos (o poliedros regulares) son convexos con caras compuestas de polígonos congruentes, polígonos regulares convexos. El matemático Euclides probó que hay exactamente 5 de estos sólidos. Estos son el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro.

El prisma está constituido por dos bases poligonales y sus caras laterales son paralelogramos. Por el número de lados de las bases el prisma recibe su nombre: triangular, cuadrilátero (paralelepípedo), pentagonal, etc.

► POLIEDROS REGULARES



TETRAEDRO



HEXAEDRO
(CUBO)



OCTAEDRO

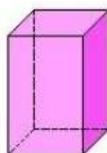


ICOSAEDRO

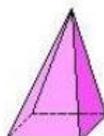


DODECAEDRO

► POLIEDROS IRREGULARES ► CUERPOS REDONDOS



PRISMA
RECTO



PIRÁMIDE
RECTA



CILINDRO



CONO



ESFERA

Figura 11. Cuerpos Geométricos. Fuente: <http://bit.ly/2A4UwOK>

La pirámide es una figura tridimensional constituida por una base poligonal y por caras laterales cuyas aristas concurren a un punto del espacio llamado cúspide o vértice común, por lo tanto las caras laterales siempre serán triangulares. El eje o altura de la pirámide es la línea que va del vértice al centro de la base. La apotema lateral de una pirámide regular es la altura de cualquiera de sus caras laterales. (Véase figura 17)

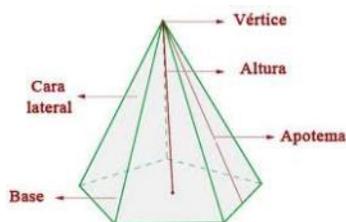


Figura 12. Elementos de una pirámide. Fuente: <http://bit.ly/2B9p2DU>

Cuerpos redondos: Son la esfera, el cono y el cilindro. Los cuerpos redondos son aquellos que tienen, al menos, una de sus caras o superficies de forma curva. También se denominan cuerpos de revolución porque pueden obtenerse a partir de una figura que gira alrededor de un eje.

Cono: es un cuerpo geométrico generado por un triángulo rectángulo al girar en torno a uno de sus catetos.

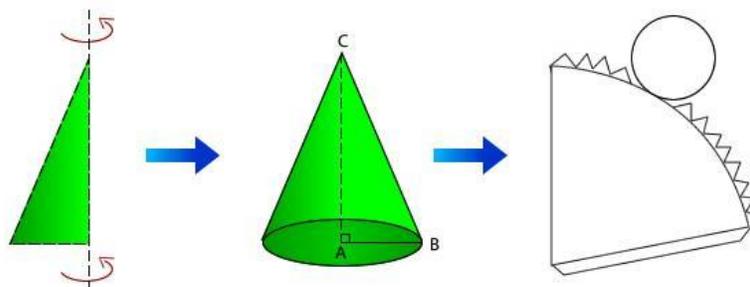


Figura 13. Elementos de un cono. Fuente: <http://bit.ly/2B9p2DU>

Cilindro: es el cuerpo geométrico generado por un rectángulo al girar en torno a uno de sus lados.

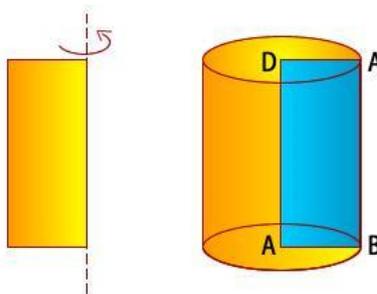


Figura 14. Elementos de un cilindro. Fuente: <http://bit.ly/2B9p2DU>

Elementos del cilindro: Por medio del dibujo de arriba, es posible determinar los elementos de un cilindro, que son:

- Eje: lado AD, alrededor del cual gira el rectángulo.

- Bases: son los círculos paralelos y congruentes que se generan al girar los lados AB y CD del rectángulo. Cada uno de estos lados es el radio de su círculo y también, el radio del cilindro.

- Altura: corresponde al mismo eje AD; es perpendicular a las bases y llega al centro de ellas. Esta es la razón por la que el cilindro es recto.

- Generatriz: es el lado BC, congruente con el lado AD, y que al girar forma la cara lateral o manto del cilindro.

Esfera: La esfera es el sólido generado al girar una semicircunferencia alrededor de su diámetro.

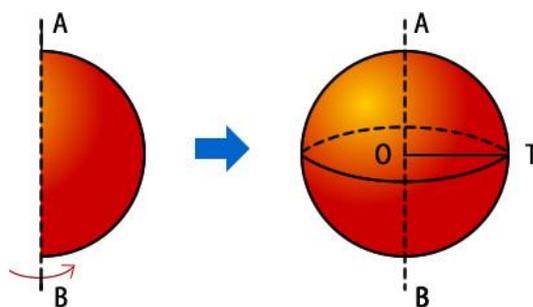


Figura 15. Elementos de una esfera. Fuente: <http://bit.ly/2B9p2DU>

Elementos de la esfera

Al girar el semicírculo alrededor del diámetro AB, se genera una superficie esférica donde se determinan los siguientes elementos:

- Centro de la esfera: es el centro de la semicircunferencia y corresponde al punto O.
- Radio de la esfera: es el radio de la semicircunferencia: OA.
- Diámetro de la esfera: es el segmento que une 2 puntos opuestos de la superficie esférica, pasando por el centro: AB.

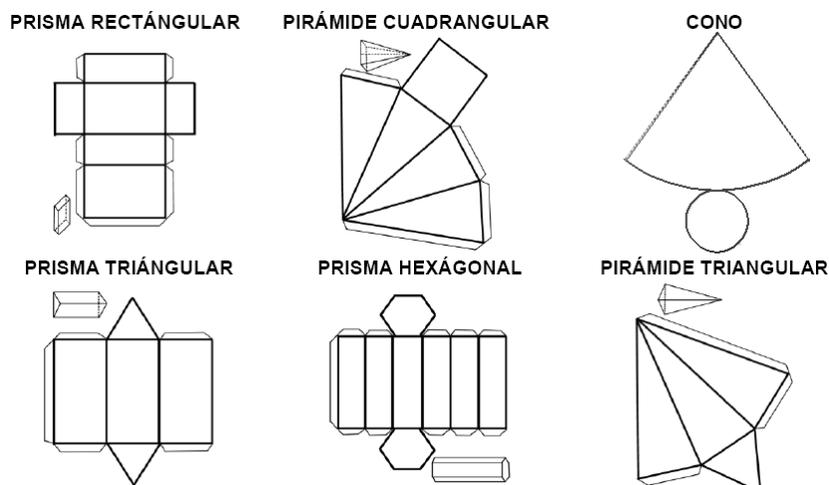


Figura 16. Algunos desarrollos planos. Fuente: <http://bit.ly/2hSxpw4>

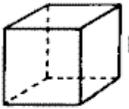
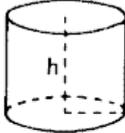
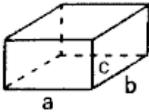
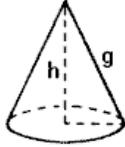
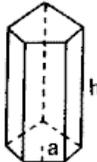
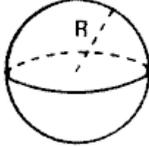
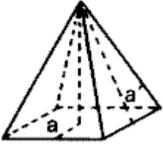
	<p>Cubo</p> $A = 6 l^2$ $V = l^3$	<p>Cilindro</p> $A = 2\pi R(h + R)$ $V = \pi R^2 \cdot h$	
	<p>Ortoedro</p> $A = 2(ab + ac + bc)$ $V = abc$	<p>Cono</p> $A = \pi R \cdot (g + R)$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot h$	
	<p>Prisma recto</p> $A = P(h + a)$ $V = A_b \cdot h$	<p>Esfera</p> $A = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$	
	<p>Pirámide recta</p> $A = \frac{1}{2} P \cdot (a + a')$ $V = \frac{1}{3} A_b \cdot h$		

Figura 17. Áreas y volúmenes de algunos cuerpos geométricos. Fuente: <http://bit.ly/2A3cjoW>

A continuación, se muestran los conceptos trabajados durante las intervenciones que se desarrollaron en la presente investigación:

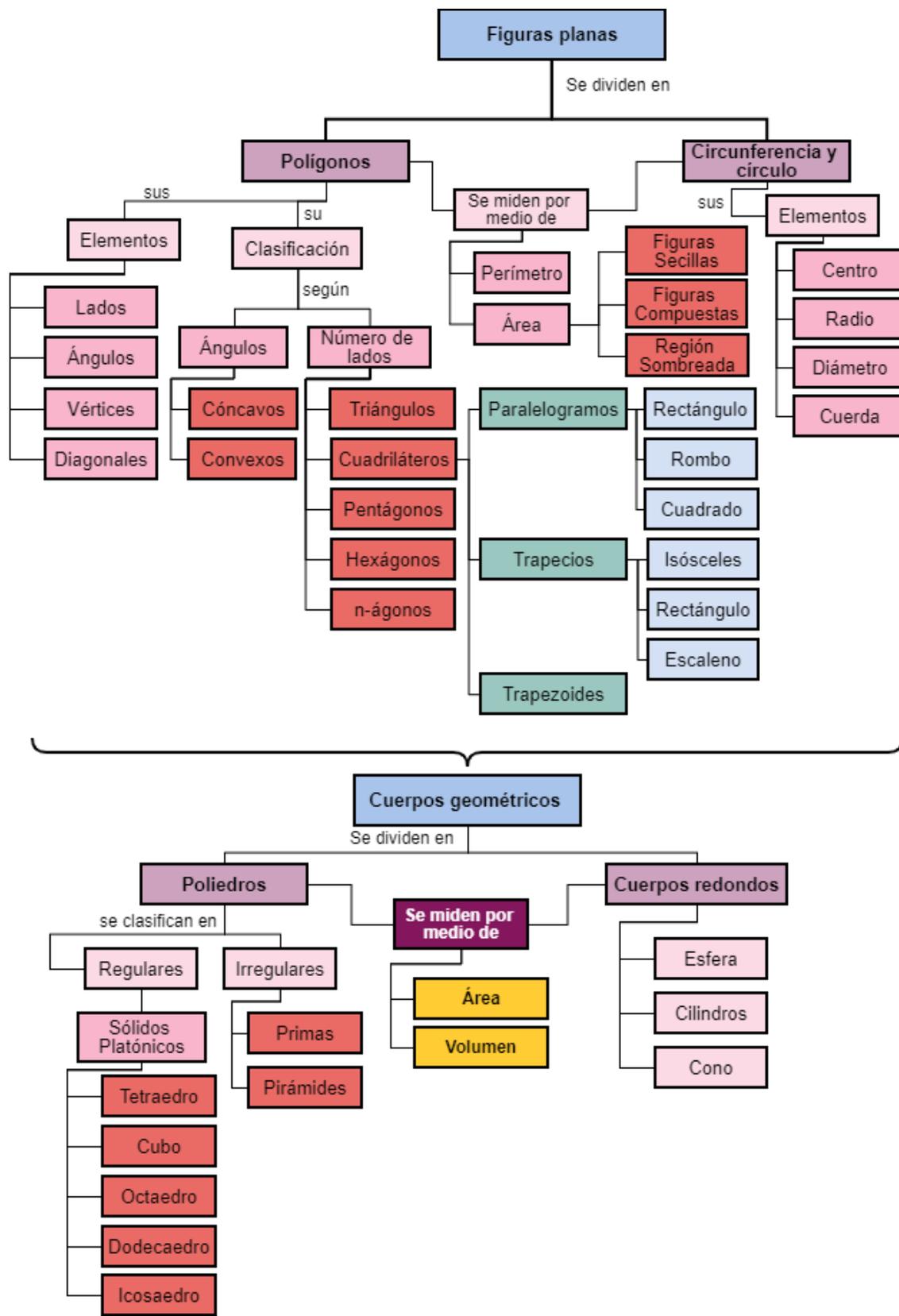


Figura 18. Mapa conceptual de Áreas y Volúmenes. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Marco Conceptual

A continuación se enuncian la definición de algunos términos que se mencionan constantemente en el cuerpo del presente trabajo de investigación, cabe aclarar que sólo se tendrán en cuenta los significados que aquí se contemplan.

ÁREA: Para la geometría, un área es la superficie comprendida dentro de un perímetro, que se expresa en unidades de medidas que son conocidas como superficiales.

CÁLCULO: Acción de hacer las operaciones matemáticas necesarias para averiguar el resultado, el valor o la medida de algo, en expresión numérica.

COMPETENCIAS BÁSICAS: Al hablar de competencias básicas se habla de lo central, necesario y fundamental en relación con la enseñanza y el aprendizaje escolar y en este sentido se los califica como básicos. No se refiere a criterios mínimos, pues no se refieren a un límite inferior o promedio. Expresan una situación esperada, un criterio de calidad que todos deben alcanzar. Son retadores pero no inalcanzables, exigentes pero razonables.

COMPONENTE GEOMETRICO – MÉTRICO: Está relacionado con la construcción y manipulación de representantes de objetos bidimensionales y tridimensionales, además de sus características, relaciones y transformaciones. También se refiere a la comprensión del espacio y el plano a través de la observación de patrones y regularidades, así como al razonamiento geométrico y a la solución de problemas de medición (longitud, área, volumen capacidad, masa, tiempo, entre otras) a partir de la selección de unidades, patrones e instrumentos pertinentes.

CUERPO: Un cuerpo geométrico es un elemento que dispone de tres dimensiones (alto, ancho y largo). Los cuerpos geométricos, en este marco, son figuras geométricas que delimitan o describen volúmenes. Las esferas, los cilindros y los poliedros son distintos cuerpos geométricos.

CURRICULO: Refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo.

DESEMPEÑO: La idea de desempeño suele emplearse respecto al rendimiento de una persona en su ámbito laboral o académico. Se trata del nivel que consigue alcanzar de acuerdo a su destreza y a su esfuerzo.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva.

FIGURAS PLANAS: Son aquellas figuras geométricas que no tienen relieve, es decir, que sólo tienen dos dimensiones. Este tipo de figuras se dividen en polígonos (unión de líneas rectas) y cónicas (unión de líneas curvas).

FUSIONAR: Reducir dos o más cosas diferentes a una sola, en este caso agrupar instituciones educativas. Lo anterior significa que las escuelas y colegios se “unen” para ofrecer el servicio educativo completo: pre-escolar hasta grado once.

ICFES: El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, conocido por las siglas ICFES (de Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), es una entidad adscrita al Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Ofrece servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles y apoya al Ministerio de Educación en la realización de los exámenes de Estado; además, realiza investigaciones sobre los factores que inciden en la calidad educativa.

NIVEL AVANZADO: Nivel de desempeño asociado a los resultados en la prueba, cada grado tiene un rango asignado. Este nivel hace referencia a los puntajes más altos que se pueden obtener en la prueba. Para noveno grado en el área de matemáticas va de 456 – 500.

NIVEL MÍNIMO: Nivel de desempeño asociado a los resultados en la prueba, cada grado tiene un rango asignado. Este nivel hace referencia a los puntajes más medio-bajo que se pueden obtener en la prueba. Para noveno grado en el área de matemáticas va de 234 – 345.

NIVEL SUPERIOR: Hace referencia a una categoría en la clasificación de planteles que realiza el ICFES.

PRECONCEPTOS: Un concepto previo o una idea preconcebida, es sinónimo de pre-saberes.

PREDISPOSICIÓN: Se refiere a la inclinación del ánimo de una persona hacia una cierta meta.

SÓLIDOS: En Geometría los sólidos son aquellos objetos materiales en los cuales pueden distinguirse las tres principales dimensiones, o sea la latitud, la longitud y la profundidad.

VACÍOS EPISTEMOLÓGICOS: Conocimientos vagos de un tema. Bases conceptuales incompletas.

VOLUMEN: El volumen es una magnitud métrica de tipo escalar definida como la extensión en tres dimensiones de una región del espacio.

2.4. Marco Legal

El presente trabajo de investigación se encuentra fundamentado legalmente en:

La Constitución Política de Colombia (1991) en su artículo 67, el cual promulga “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura” (P.18), se evidencia que la educación es un derecho y además el estado

colombiano está en la obligación de garantizar la formación de individuo dando responsabilidades también a la familia y a la sociedad.

El Ministerio de educación Nacional en la Ley General De Educación (1994)

El ministerio de educación nacional (ley 115, 1994) en el Artículo 5 de la ley General de Educación, donde expresa que “la adquisición y generación de conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber” y promueve el desarrollo investigativo como forma de conocimiento.

El Ministerio de Educación Nacional (1998) en los lineamientos curriculares según el MEN forman las bases y puntos de apoyo para entender y comprender el currículo dándonos una visión para hacer realidad las posibilidades intelectuales, afectivas, espirituales, éticas y estéticas de los colombianos garantizando el progreso y promoviendo un nuevo ser competente para ejercer el derecho de ser justo, equitativo, capaz de convivir con sus semejantes y con el mundo integrándose activamente en la preservación de los recursos, generando procesos de reflexión, análisis crítico, ajustes progresivos contribuyendo al mejoramiento de realidades futuras ayudando a construir una sociedad con una mejor calidad de vida.

El Ministerio De Educación Nacional (2006) en los estándares básicos de competencia matemática que están basados en "la interacción entre la faceta práctica y la formal de las matemáticas y entre el conocimiento conceptual y el procedimental" y clasifica cinco pensamientos, enfatizando en la presente investigación al métrico y espacial en el grado noveno, especialmente a aquellos de medida de áreas y volúmenes de figuras y sólidos geométricos.

Finalmente en el Ministerio de Educación Nacional, surgen los Derechos básicos de Aprendizaje (DBA), Son una iniciativa del gubernamental en donde se establece que son un conjunto de saberes y habilidades acerca de lo fundamental que cada estudiante debe aprender al finalizar un grado, mantienen una relación directa con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de matemáticas, es decir, son una propuesta articulada de aprendizajes para alcanzar al final de cada grado, dando cuenta del desarrollo progresivo de conceptos, siendo referentes claros, concretos y específicos que apoyan los procesos de planeación, enseñanza y gestión de la clase, para la presente investigación se tomaron de los derechos básicos de aprendizaje versión 2, tres de los once establecidos para el área de matemáticas del grado noveno.

DBA No. 4: Identifica y utiliza relaciones entre el volumen y la capacidad de algunos cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) con referencia a las situaciones escolares y extraescolares.

DBA No. 5: Utiliza teoremas, propiedades y relaciones geométricas (el teorema de Pitágoras) para proponer y justificar estrategias de medición y cálculo de longitudes.

DBA No. 9: Utiliza procesos inductivos y lenguaje simbólico o algebraico para formular, proponer y resolver conjeturas en la solución de problemas numéricos, geométricos, métricos, en situaciones cotidianas y no cotidianas.

3. Diseño Metodológico

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo describe un estudio de investigación cualitativa que según Martínez (2004) no se trata del estudio de cualidades separadas o separables, sino del estudio de un todo integrado, el cual trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. Este enfoque contiene ciertas características, descritas por Sampieri et al (2003) de la siguiente manera:

El enfoque cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

Así mismo, este proyecto se desarrolló bajo el método de investigación acción (IA) basado en un proceso cíclico que permite identificar las falencias y fortalezas que se presenten en cada una de las actividades que se realicen; la metodología de la IA es como lo expresa Martínez (2004) el método más natural, que habitualmente el ser humano utiliza en su diario vivir, probando, corrigiendo, modificando y ajustando las cosas, yendo hacia adelante y hacia atrás las veces que sea necesario, hasta lograr lo que se desea. Teniendo en cuenta lo anterior, la intención es observar el proceso de aprendizaje del estudiante ante un tema específico de la geometría tomando las notas pertinentes en el diario de campo, reflexionar sobre el mismo y mejorar, transformar, innovar el proceso de enseñanza para que haya un cambio en el conocimiento del

estudiante. El proceso llevado a cabo para alcanzar este objetivo es el de Investigación Acción, Acosta (2017) quien cita a Elliott (2000) la define como:

el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma, su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas “científicas” de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado la investigación acción se convierte en una oportunidad para ayudar a los estudiantes a identificar sus problemáticas de aprendizaje y buscar alternativas de solución (p. 88).

Este tipo de investigación, presenta una metodología de trabajo la cual sugiere una serie de fases (planificar, actuar, observar y reflexionar) que se caracterizan por su carácter cíclico, es decir, una vez se reflexiona se puede devolver varias veces a la fase de planificación para rediseñar o reestructurar el trabajo hasta que se cumpla con el objetivo de la investigación o haya una conclusión negativa sobre la misma. Murillo et al (2010) presenta la espiral de la investigación acción de la siguiente manera:

- Desarrolla un plan de acción informada críticamente para mejorar la práctica actual. El plan debe ser flexible, de modo que permita la adaptación a efectos imprevistos.
 - Actúa para implementar el plan, que debe ser deliberado y controlado.
 - Observa la acción para recoger evidencias que permitan evaluarla. La observación debe planificarse, y llevar un diario para registrar los propósitos. El proceso de la acción y sus efectos deben observarse y controlarse individual o colectivamente.
 - Reflexiona sobre la acción registrada durante la observación, ayudada por la discusión entre los miembros del grupo. La reflexión del grupo puede conducir a la

reconstrucción del significado de la situación social y proveer la base para una nueva planificación y continuar otro ciclo.

Este tipo de metodología investigativa refleja uno de los propósitos que debe tener un educador en su quehacer pedagógico, siempre evaluando su práctica en el aula, proyectándose a ser cada día mejor y permitiendo que su enseñanza sea un aprendizaje significativo para sus estudiantes.

3.2. Proceso de la investigación

Teniendo en cuenta las 4 fases de la investigación cualitativa que plantean Rodríguez, Gil y García (1996), las cuales son: preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa y complementando cada una de ellas con las etapas de la investigación acción, este proyecto está basado en la siguiente estructura:

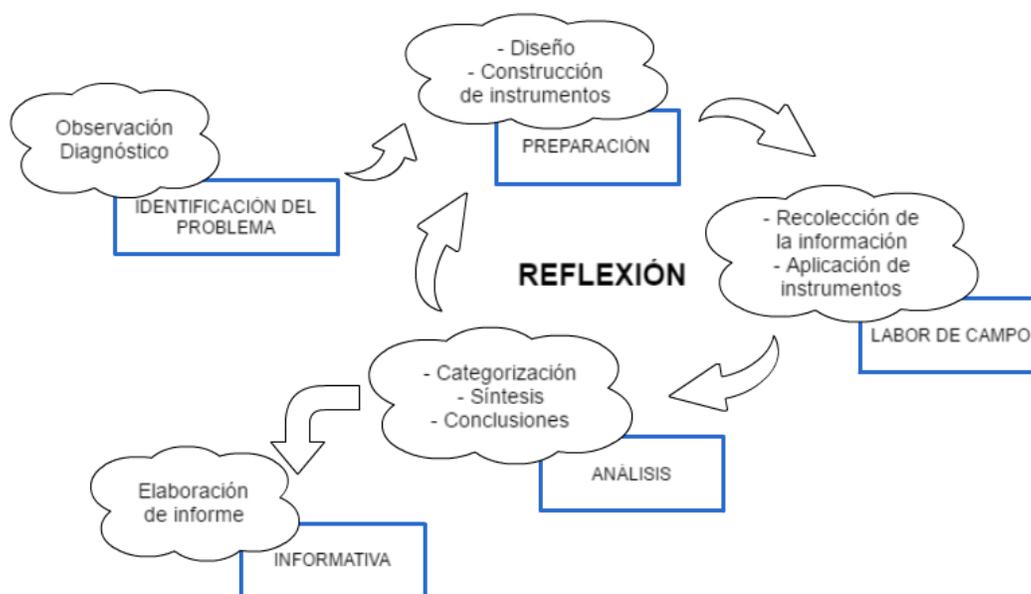


Figura 19. Esquema de la Investigación Acción. Elaboración propia.

A continuación, se desglosan las actividades realizadas para el desarrollo del presente trabajo, según la estructura anteriormente mencionada:

3.2.1. Primer Ciclo.

Fase 1: Una vez terminada la asignatura proyecto de grado I, se da inicio al proceso de investigación, partiendo de un análisis a los resultados históricos de las pruebas saber de grado noveno, en el área de matemáticas. En donde se evidenció falencias importantes en el componente geométrico - métrico, motivo por el cual hacia el mes de septiembre del año 2016, se elaboró una prueba piloto con el objetivo de caracterizar el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado en la asignatura de geometría.

Esta prueba piloto estaba conformada por 20 ítems de selección múltiple con única respuesta, tomados de los cuadernillos que fueron implementados por el ICFES en las pruebas saber 2015 y 2016 (Ver Anexo A), en donde se abordaron diferentes temáticas que se evalúan en este nivel educativo, tales como: teorema de Pitágoras, polígonos, triángulos, razonamiento espacial, teorema de Thales, ángulos, áreas, sólidos geométricos, volumen, entre otros.

A inicios del mes de octubre se analizaron los resultados obtenidos en dicha prueba, en donde se evidenció que la mayor falencia que presentaron los estudiantes de noveno grado está en el cálculo de áreas y volúmenes, por este motivo, se tomó la decisión de abordar la problemática mediante unas estrategias didácticas.

Fase 2. Durante esta etapa se diseñaron las estrategias que fortalecerían los aprendizajes de los estudiantes en el cálculo de área de figuras planas y volumen de algunos sólidos. Algunas actividades se desarrollaron en forma grupal, mientras que otras debían hacerlo de manera individual para que cada uno pudiera manipular su trabajo y sacar conclusiones.

Los registros de las actividades fueron consignados en un diario pedagógico por cada docente investigador, de igual manera, en cada intervención se tomaron evidencias fotográficas, videos cortos e incluso algunos audios.

Las intervenciones realizadas durante los meses de octubre y noviembre del año 2016, partieron de actividades que lograran motivar a los estudiantes, que implicara construir, manipular, observar y deducir; se diseñaron y aplicaron tres intervenciones:

Intervención 1: Área y perímetro de figuras planas.

Objetivo: Hallar la medida del perímetro y área de polígonos identificando estrategias para su cálculo.

Fecha de aplicación: Semana del 17 a 21 de Octubre de 2016, tiempo: 110 minutos

Intervención 2: Construyendo polígonos regulares.

Objetivo: Reconocer las principales características que tienen los polígonos regulares.

Fecha de aplicación: Semana del 24 al 28 de Octubre de 2016, tiempo: 110 minutos.

Intervención 3: Polígono tensado.

Objetivo: Fortalecer el concepto de polígonos regulares y sus propiedades.

Fecha de aplicación: Semana del 1 al 11 de Noviembre de 2016, tiempo: 165 minutos.

Fase 3. En esta etapa se examinan los registros del diario pedagógico, así mismo, se hace un análisis a la estructura que se está implementando y se replantea la estructura de las guías de aprendizaje.

Tiempo de duración del ciclo: 9 semanas.

El trabajo anteriormente fue planeado y ejecutado para el año 2016 con estudiantes de octavo grado del Colegio San Bartolomé. Al finalizar el año escolar se recopila la información obtenida para su respectivo análisis y reflexión.

3.2.2. Segundo Ciclo.

Teniendo en cuenta que se inició un nuevo año escolar y de acuerdo a las orientaciones recibidas por expertos, se replantearon algunos aspectos de la investigación, la estructura de la

guía de aprendizaje fue modificada y se organizó mejor los temas que se debían abordar para lograr el objetivo propuesto.

Fase 1. Al iniciar el año escolar 2017 (hacia las últimas semanas de enero), ya teniendo claro el objeto de estudio: el cálculo de áreas de figuras planas y volumen de algunos sólidos; se procedió a elaborar una nueva prueba diagnóstica con el objetivo de caracterizar los conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado en cuanto al cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos. La prueba estaba conformada por 10 ítems de selección múltiple con única respuesta, algunos de ellos fueron tomados de las pruebas saber de los años 2015 y 2016 y otras fueron adaptadas por los autores.

El instrumento diseñado es entregado a cada estudiante en forma física (Ver Anexo B) para desarrollarlo durante la clase de geometría en un tiempo estimado de 60 minutos. Dentro de las instrucciones dadas por los docentes, se encontraban:

- Leer con atención cada pregunta y marcar en la hoja de respuestas la que considere correcta.
- El tiempo estimado para esta prueba es 1 hora.
- Reflexionar acerca del nivel de complejidad de cada pregunta.

Así mismo, durante las semanas del 06 al 17 de febrero se procedió a diseñar las estrategias didácticas para abordar la problemática encontrada en el diagnóstico; teniendo en cuenta el material que llegó en la maleta de materiales Siempre Día E 2016, se construyeron las guías de aprendizaje, manteniendo la estructura que propone el MEN en su guía de articulación, la cual considera tres momentos en la planeación pedagógica de las clases, ellos son:

- Exploración de saberes: se identifican los saberes previos y se reconocen las posibilidades que tienen los estudiantes para adquirir los saberes que se tienen planeados.

- Estructuración y práctica: se proponen actividades concretas a través de las cuales los estudiantes pueden alcanzar las metas propuestas.
- Transferencia y valoración: se proponen actividades que le permitan al estudiante poner en evidencia los aprendizajes.

Finalmente, se incluyó a la estructura de la guía de aprendizaje una sección llamada "Pruébate" en donde el estudiante encontrará unas preguntas tipo pruebas saber, acerca del tema tratado pero con un punto de vista más aplicado a su contexto.

Fase 2. Durante esta etapa de la investigación se desarrollaron las siguientes diez intervenciones diseñadas previamente:

- Intervención 1: Formas y más formas.

Objetivos:

- Identificar las características y los elementos de un polígono.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de número de diagonales que se pueden trazar desde un mismo vértice y el número total de diagonales de un polígono.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de la suma de los ángulos interiores de un polígono.

Fecha de aplicación: Semana del 20 de febrero al 03 de marzo de 2017. Tiempo: 165 minutos.

- Intervención 2: Cuatro esquinas.

Objetivos:

- Identificar y clasificar los cuadriláteros según sus características.
- Reconocer las propiedades de los cuadriláteros.
- Valorar la importancia de los cuadriláteros en la vida diaria.

Fecha de aplicación: Semana del 06 al 17 de marzo de 2017. Tiempo: 110 minutos.

- Intervención 3: Iguales y congruentes.

Objetivos:

- Identificar y analizar las propiedades de los polígonos regulares.
- Construir polígonos regulares inscritos en una circunferencia, utilizando instrumentos geométricos.

Fecha de aplicación: Semana del 21 al 07 de Abril de 2017. Tiempo: 220 minutos.

- Intervención 4: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?

Objetivos:

- Reconocer características de polígonos regulares e irregulares.
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y perímetro de algunos polígonos.
- Reconocer algunos polígonos en el cálculo de área de otros.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de área de polígonos.

Fecha de aplicación: Semana del 17 al 28 de abril de 2017. Tiempo: 110 minutos.

- Intervención 5: A la rueda, rueda

Objetivos:

- Reconocer las características del círculo y la circunferencia.
- Reconocer los elementos que contienen la circunferencia y el círculo.
- Aplicar fórmulas que permitan calcular el área y longitudes de la circunferencia y círculo y de sus elementos.

Fecha de aplicación: Semana del 04 al 14 de julio de 2017. Tiempo: 165 minutos.

- Intervención 6: Detrás de un todo

Objetivos:

- Identificar las figuras planas que se encuentran inmersas en figuras compuestas.

- Calcular áreas de regiones que resultan de la composición de otras figuras planas conocidas.

Fecha de aplicación: Semana del 17 al 28 de julio de 2017. Tiempo: 165 minutos.

- Intervención 7: Platón y sus sólidos

Objetivos:

- Reconocer las características de los sólidos platónicos.
- Generalizar elementos que permitan realizar el desarrollo plano de cada sólido platónico.
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y volumen de los sólidos platónicos.

Fecha de aplicación: Semana del 31 de julio al 11 de agosto de 2017. Tiempo: 220 minutos.

- Intervención 8: Construyendo geometría

Objetivos:

- Describe las características y los elementos de un sólido, según su definición, para la confección y construcción de cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos.
- Establece diferencias entre los poliedros y los cuerpos redondos.

Fecha de aplicación: Semana del 14 al 25 de agosto de 2017. Tiempo: 165 minutos.

- Intervención 9: Mide mi figura

Objetivos:

- Identificar las características y los elementos a tener en cuenta al momento de calcular el área de un sólido.
- Generalizar procedimientos para el cálculo del área de sólidos.
- Reconocer la aplicación que tiene el cálculo del área de sólidos en la vida cotidiana.

Fecha de aplicación: Semana del 28 de agosto al 08 de septiembre de 2017. Tiempo: 165 minutos.

- Intervención 10: ¿Cuánto cabe en el recipiente?

Objetivos:

- Identificar las características y los elementos de los sólidos geométricos para calcular el volumen de los mismos.
- Generalizar procedimientos para el cálculo del volumen de los sólidos geométricos.
- Relaciona las unidades de medida del volumen y capacidad.

Fecha de aplicación: Semana del 11 al 29 de septiembre de 2017. Tiempo: 165 minutos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante cada una de las intervenciones, se procedió a elaborar y aplicar una prueba final con el fin de analizar los avances obtenidos en estos meses en que se desarrolló el trabajo de investigación. Dicha prueba fue aplicada durante la semana del 02 al 06 de octubre.

Fase 3. Para ésta última fase, se procedió a analizar la información obtenida en las diez intervenciones realizadas, teniendo en cuenta los registros del diario pedagógico, las guías recolectadas de los estudiantes, los audios y videos, y los resultados obtenidos en la prueba final; con el propósito de evaluar los efectos producidos en el desarrollo de este proyecto de investigación. Y de esta manera redactar el informe final.

A continuación se presenta un esquema en donde se resume el proceso realizado en la presente investigación:

Tabla 2
Proceso de la Investigación

Ciclos	Intervenciones	Contenidos	Fecha
1	Diagnóstico	Teorema de Pitágoras Polígonos Triángulos Razonamiento espacial Teorema de Thales Ángulos Áreas Sólidos geométricos, Volumen	Semana del 26 al 30 de Septiembre de 2016.

Ciclos	Intervenciones	Contenidos	Fecha
		Socialización	
	Intervención 1: Área y perímetro de figuras planas.	Figuras planas Perímetro Área Medición	Semana del 17 a 21 de Octubre de 2016.
	Intervención 2: Construyendo polígonos regulares.	Polígono Regla y compás Ángulos internos Diagonales	Semana del 24 al 28 de Octubre de 2016.
	Intervención 3: Polígono tensado.	Polígono Regla y compás Ángulos internos Diagonales	Semana del 1 al 11 de Noviembre de 2016.
2	Diagnóstico	Propiedades de polígonos. Razonamiento espacial Sólidos geométricos. Desarrollo plano Áreas Volumen	Semana del 30 de enero al 03 de Febrero.
	Intervención 1: Formas y más formas.	Polígonos Diagonales Ángulos internos	Semana del 20 de febrero al 03 de marzo de 2017.
	Intervención 2: Cuatro esquinas.	Cuadriláteros Clasificación de cuadriláteros. Propiedades de los cuadriláteros. Uso del transportador.	Semana del 06 al 17 de marzo de 2017
	Intervención 3: Iguales y congruentes.	Polígonos regulares Diagonales Ángulos interiores	Semana del 21 al 07 de Abril de 2017
	Intervención 4: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?	Perímetro y área de figuras planas.	Semana del 17 al 28 de abril de 2017
	Intervención 5: A la rueda, rueda	Círculo y Circunferencia. Elementos del círculo. Elementos de la circunferencia. Área del círculo Longitud de la circunferencia. Uso del compás.	Semana del 04 al 14 de julio de 2017
	Intervención 6: Detrás de un todo	Figuras compuestas Áreas sombreadas	Semana del 17 al 28 de julio de 2017

Ciclos	Intervenciones	Contenidos	Fecha
	Intervención 7: Platón y sus sólidos	Poliedros regulares Área y volumen de sólidos platónicos.	Semana del 31 de julio al 11 de agosto de 2017
	Intervención 8: Construyendo geometría	Poliedros. Cuerpos redondos. Propiedades de los cuerpos geométricos. Desarrollos planos.	Semana del 14 al 25 de agosto de 2017
	Intervención 9: Mide mi figura	Áreas de cuerpos geométricos.	Semana del 28 de agosto al 08 de septiembre de 2017
	Intervención 10: ¿Cuánto cabe en el recipiente?	Volumen de los sólidos geométricos. Unidades de volumen y capacidad.	Semana del 11 al 29 de septiembre de 2017.
	Prueba final	Área de figuras planas y volumen de algunos sólidos.	Semana del 02 al 06 de octubre de 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Esta estructura implementada refleja el proceso cíclico propio de la investigación acción, permitiendo:

- Recolectar información para conocer las fortalezas y debilidades que presentan los estudiantes de noveno grado, tomando como referente las pruebas externas e internas.
- Diseñar estrategias didácticas que permitieran abordar la problemática y contribuir así a su mejoramiento.
- Revisar y analizar las actividades planeadas para cada una de las intervenciones, pudiendo optimizarlas o ajustarlas a los requerimientos que promulga el MEN y/o los que se consideren relevantes.
- Reflexionar cada práctica pedagógica y volver a iniciar el proceso para un mejor aprovechamiento del material elaborado.

3.3. Participantes

Las personas que participaron en el presente estudio fueron: en el año 2016 para la prueba piloto, los estudiantes de octavo grado, en la jornada de la mañana el curso 8-01 con 43 estudiantes y en la jornada de la tarde el curso 8-03 con 37 estudiantes. Sin embargo, la mayor parte del estudio se implementó durante el año 2017, por lo que los participantes a pesar de ser la mayoría los mismos del año anterior, quedaron contemplados de la siguiente manera: los estudiantes de 9-01 de la jornada de la mañana conformado por 21 mujeres y 19 hombres y los estudiantes de 9-03 de la jornada de la tarde conformado por 15 mujeres y 12 hombres, para un total de 67 estudiantes en total del grado noveno de la institución educativa Colegio San Bartolomé.

Dentro de las características de estos jóvenes se destacan:

- Sus edades oscilan entre los 13 a 16 años de edad.
- Son grupos que presentarán a la prueba saber de noveno grado 2017.
- Son jóvenes receptivos, les gusta participar en clase y están dispuestos a aprender y mejorar cada día.
- Dentro de su proyecto de vida está el sobresalir académicamente.
- Son grupos con buen comportamiento escolar, logran trabajar en equipo

Cabe resaltar que los participantes al ser menores de edad, requieren de un consentimiento firmado por sus padres, de los cuales se cuenta con la totalidad de dichas autorizaciones para la realización del proyecto.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de información.

3.4.1. Observación.

Dentro de las técnicas más destacadas en la investigación cualitativa se encuentra la observación, que según Hernández (2014) "No es mera contemplación; implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones". El docente dentro de su quehacer pedagógico debe ser un agente activo y saber escuchar, utilizar todos sus sentidos para extraer todos los detalles y lograr comprender las conductas de sus estudiantes.

Estas observaciones realizadas durante la investigación, fueron registradas por cada uno de los autores en el diario pedagógico.

3.4.2. Diario pedagógico.

Es un instrumento que permite registrar las observaciones que se realizaron en cada una de las intervenciones. Monsalve y Pérez (2012) lo definen como "fuente que usa el docente investigador para reconocer aspectos que ocurren dentro de la clase y que no se identifican en ese momento, sino que surgen como parte del análisis de los registros y después de la relectura". (p.121)

En este diario se detallan las experiencias y se reflexiona acerca de lo ocurrido; sin embargo, la utilidad de este instrumento se evidencia en el carácter secuencial, lo cual permite identificar situaciones que se repiten bajo ciertas circunstancias. A partir de este instrumento surgen las categorías que permiten realizar los análisis pertinentes al objeto de estudio.

Teniendo en cuenta lo expuesto por Porlán y Martín (1991):

El diario pedagógico inicia con una descripción general de la clase, su dinámica y situaciones cotidianas; posteriormente deben describirse detalladamente aspectos más

significativos referentes a lo social, el ambiente y formas de organización del tiempo y el espacio; después el maestro podrá centrarse en sí mismo: su comportamiento, su conducta, dificultades, logros. De igual modo, se deben observar atentamente a los/as estudiantes y todo lo que tiene que ver con el desarrollo de la clase; de manera que se puedan plantear contradicciones, dilemas y dificultades que ameriten un programa de intervención, diseñado para facilitar el mejoramiento del maestro desde el punto de vista profesional. (p. 74)

Por lo que la estructura de diario pedagógico que se implementó en la presente investigación fue la siguiente: datos generales, contexto, descripción de la enseñanza, descripción de la estrategia de aprendizaje e interpretación.

3.4.3. Cuestionario.

Es un instrumento propio de la técnica de la encuesta, en donde el investigador diseña una serie de preguntas estandarizadas que permiten recolectar la información necesaria para alcanzar los objetivos propuestos en el trabajo de investigación. Tal como lo afirma Sierra (1994) citado por Corral (2010) “...este instrumento consiste en aplicar a un universo definido de individuos una serie de preguntas o ítems sobre un determinado problema de investigación del que deseamos conocer algo”.

En el presente trabajo se diseñaron e implementaron dos cuestionarios, uno inicial y otro al finalizar. Las estructuras de estos fueron: una serie de 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta que debían contestarse de manera individual.

3.5. Validación de los instrumentos.

Pardo Novoa (2011) en su artículo: Validación y legitimación de la investigación en educación y pedagogía, expone que “considerada la investigación científica como el conjunto de

los procesos de construcción de conocimiento nuevo y válido, se hace preciso definir las cualidades que debe tener para ser calificada como válida”, es de allí, que presenta dos condiciones que se deben cumplir para la validación de la información: la primera es “el cumplimiento de criterios y normas de producción reconocidas por la comunidad de practicantes competentes, según el paradigma en el que pretendidamente se inscribe, en un campo o área de conocimiento”, para ello, la asesora Lenis Santafé Rojas, doctora en educación, es la persona competente en el ámbito de la enseñanza de la matemática, este proceso de validación se va operando paulatinamente y progresivamente, así lo expone Pardo Novoa: “a la luz de lo expuesto sobre la validación, para que ésta se vaya realizando es suficiente que los pares, cualitativamente expertos, se vayan pronunciando en diferentes instancias y en el transcurso de los diversos momentos del proceso social”, para efectos de esta investigación se programaron varios encuentros con la asesora y se establecieron fechas para la entrega de información en las cuales, ella emitía un juicio o concepto particular, por lo tanto fue un proceso continuo de constatación de información.

En segunda instancia: “La explicitación y comunicación pública, suficiente y argumentada, del proceso completo de la investigación, o sea, de las posiciones, caminos (metodología) y análisis con los que se establecen los nuevos conocimientos”, para el cumplimiento de esta condición en el siguiente apartado se explica el método de triangulación de datos, según Okuda & Gómez (2005), “el conocimiento es una creación a partir de la interacción entre el investigador y lo investigado” para este caso de investigación se van a comparar diferentes fuentes de información, una de ellas es la observación directa, vídeo y los documentos elaborados por los participantes y la otra es la teoría planteada, “cada estrategia evalúa el fenómeno desde una perspectiva diferente, cada una de las cuales muestra una de las facetas de la totalidad de la

realidad en estudio, motivo por el cual la triangulación termina siendo una herramienta enriquecedora”

3.6. Resultado y discusión

Para dar un resultado o conclusión del trabajo de investigación realizado, se deben seguir una serie de procedimientos organizados, sistemáticos y de análisis que permitan darle claridad, forma y sentido a la implementación de las estrategias desarrolladas en el aula.

Según Fernández (2006) este proceso puede resumirse en los siguientes pasos o fases (Álvarez-Gayou, 2005; Miles y Huberman, 1994; Rubin y Rubin, 1995):

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

Como ya se explicó en la sección de instrumentos para la recolección de información, para efectos de este trabajo de investigación se utilizaron: el diario pedagógico, el cuestionario y la observación. Esta labor fue realizada por los investigadores de forma sistemática, es decir, al terminar la intervención, inmediatamente, se diligencia el diario pedagógico o se tabulan los datos del cuestionario.

2. Capturar, transcribir y ordenar la información: la captura de la información se hace a través de diversos medios. Específicamente, en el caso de entrevistas y grupos de discusión, a través de un registro electrónico (grabación en cassettes o en formato digital). En el caso de las observaciones, a través de un registro electrónico (grabación en vídeo) o en papel (notas tomadas por el investigador). En el caso de documentos, a través de la recolección de material original, o de la realización de fotocopias o el escaneo de esos originales. Y en el caso de las notas de campo, a través de un registro en papel mediante

notas manuscritas. Toda la información obtenida, sin importar el medio utilizado para capturarla y registrarla, debe ser transcrita en un formato que sea perfectamente legible.

El diario de campo se realizó teniendo en cuenta un formato sugerido por la asesora, el cual, se archiva en una carpeta plástica, al igual que las guías que desarrollaron los estudiantes y los cuestionarios aplicados con el respectivo análisis de la tabulación de la información.

3. Codificar la información: codificar es el proceso mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso (Rubin y Rubin, 1995). Los códigos son etiquetas que permiten asignar unidades de significado a la información descriptiva o inferencial compilada durante una investigación. En otras palabras, son recursos mnemónicos utilizados para identificar o marcar los temas específicos en un texto. Los códigos usualmente están "pegados" a trozos de texto de diferente tamaño: palabras, frases o párrafos completos. Pueden ser palabras o números, lo que el investigador encuentre más fácil de recordar y de aplicar. Además, pueden tomar la forma de una etiqueta categorial directa o una más compleja (ej: una metáfora). Los códigos se utilizan para recuperar y organizar dichos trozos de texto. A nivel de organización, es necesario algún sistema para categorizar esos diferentes trozos de texto, de manera que el investigador pueda encontrar rápidamente, extraer y agrupar los segmentos relacionados a una pregunta de investigación, hipótesis, constructo o tema particular. El agrupar y desplegar los trozos condensados, sienta las bases para elaborar conclusiones.

Teniendo en cuenta lo que Fernández (2006) plantea sobre la codificación, se inicia el proceso de elaboración de las categorías, para ello, se toma el marco teórico como base, los diarios

pedagógicos y la observación directa, con el fin de organizar por ítems los datos recolectados, con el aval de la asesora se llega a la decisión de presentar dos grandes grupos de categorías: el primer grupo hace referencia a los factores de enseñanza, para este particular se usó en la intervención una guía estructurada sobre dos temas de geometría, que como se menciona antes el segundo se logra si el primero se tiene claro, y el otro grupo hace referencia a los factores de aprendizaje, en el cual, se denotan aspectos positivos y negativos que se encontraron que se observaron en los estudiantes al implementar las intervenciones, se subdivide en las habilidades a trabajar y al aprendizaje significativo.

Tabla 3
Categoría final de factores de enseñanza

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA1	SUBCATEGORIA2	CODIGO		
Geometría [C]	Figuras Planas [C.1]	Polígonos [C.1.1]	Elementos	[C.1.1.1]		
			Clasificación	[C.1.1.2]		
			Medición	[C.1.1.3]		
			Perímetro	[C.1.1.4]		
			Área	[C.1.1.5]		
			Construcción	[C.1.1.6]		
	Circunferencia y Círculo [C.1.2]		Elementos	[C.1.2.1]		
			Perímetro	[C.1.2.2]		
			Área	[C.1.2.3]		
			Construcción	[C.1.2.4]		
			Cuerpos Geométricos [C.2]	Poliedros [C.2.1]	Elementos	[C.2.1.1]
					Clasificación	[C.2.1.2]
	Medición	[C.2.1.3]				
	Áreas	[C.2.1.4]				
	Volumen	[C.2.1.5]				
Cuerpos Redondos [C.2.2]		Construcción	[C.2.1.6]			
		Elementos	[C.2.2.1]			
		Clasificación	[C.2.2.2]			
		Áreas	[C.2.2.3]			
		Volumen	[C.2.2.4]			
Intervención [I]		Construcción	[C.2.2.5]			
		Exploración de saberes	[I.1]			
		Estructuración y Practica	[I.2]			
		Transferencia y Valoración	[I.3]			
			Pruébate	[I.4]		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4
Categorías final de factores de aprendizaje

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA 2	CODIGO
Habilidades [H]	Visual [H.1]	Comparar figuras	[H.1.1]
		Descomponer figuras	[H.1.2]
		No identifica las figuras	[H.1.3]
	Comunicación [H.2]	Lenguaje Geométrico	[H.2.1]
		Expresión oral	[H.2.2]
		Expresión escrita	[H.2.3]
		Falta vocabulario técnico	[H.2.4]
		No respeta la palabra	[H.2.5]
		No resuelve actividad	[H.2.6]
	Dibujo [H.3]	Manejo de Instrumentos	[H.3.1]
		Patrones de medida	[H.3.2]
		Construcción de figuras	[H.3.3]
		Desarrollo Plano	[H.3.4]
		Falta de Instrumentos	[H.3.5]
		Dificultad en la proyección	[H.3.6]
	Lógica o Razonamiento [H.4]	Determinar las propiedades	[H.4.1]
		Abstracción de elementos	[H.4.2]
		Calculo de perímetros	[H.4.3]
		Calculo de áreas	[H.4.4]
		Calculo de Volúmenes	[H.4.5]
		Comparar áreas	[H.4.6]
		Comparar volúmenes	[H.4.7]
		Desconoce las propiedades	[H.4.8]
		Desconoce los elementos	[H.4.9]
		No calcula el perímetro	[H.4.10]
		No calcula el área	[H.4.11]
		No calcula volúmenes	[H.4.12]
		No compara áreas	[H.4.13]
		No compara volúmenes	[H.4.14]
	Transferencia [H.5]	Trabajo manual	[H.5.1]
Preguntas Contextualizadas		[H.5.2]	
Creatividad		[H.5.3]	
Falta material de trabajo		[H.5.4]	
Dificultad en la interpretación de preguntas contextualizadas		[H.5.5]	
Poca creatividad		[H.5.6]	
Aprendizaje significativo [A]	Predisposición	[A.1]	
	Pre-saberes	[A.2]	
	Asimilación	[A.3]	
	Aplicabilidad	[A.4]	
	Socialización	[A.5]	
	Apatía	[A.6]	
	Fomenta desorden	[A.7]	
	Dificultad en la asimilación	[A.8]	
	No aplica	[A.9]	

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA 2	CODIGO
	Poca socialización		[A.10]

Fuente: Elaboración propia

La última fase, conlleva al análisis, reflexión y conclusiones, para ello, la autora lo describe de la siguiente manera:

4. Integrar la información: relacionar las categorías obtenidas en el paso anterior, entre sí y con los fundamentos teóricos de la investigación. El proceso de codificación fragmenta las transcripciones en categorías separadas de temas, conceptos, eventos o estados. La codificación fuerza al investigador a ver cada detalle, cada cita textual, para determinar qué aporta al análisis. Una vez que se han encontrado esos conceptos y temas individuales, se deben relacionar entre sí para poder elaborar una explicación integrada. Al pensar en los datos se sigue un proceso en dos fases. Primero, el material se analiza, examina y compara dentro de cada categoría. Luego, el material se compara entre las diferentes categorías, buscando los vínculos que puedan existir entre ellas.

Para la ejecución de esta fase se procedió de la siguiente manera: primero, con la ayuda del formato enviado por la asesora se clasifican los datos recolectados, es decir, se llenan dos de las tres columnas que tiene la tabla (descripción, resultados y análisis), la cual está dividida para visualizar los tres entes: la enseñanza, el aprendizaje y la relación entre ellos. La descripción que hace referencia al proceso de enseñanza es igual para ambos investigadores, en la columna de resultados donde se describe el proceso de aprendizaje, se consigna el desarrollo de las actividades propuestas, las limitaciones que se presentaron y en general como los estudiantes se desempeñaron. A continuación, se realiza el análisis pertinente teniendo en cuenta las bases teóricas. Y por último, se realiza una conclusión global de cada intervención.

3.6.1. Recolección de datos de los participantes.

A finales del año 2016 se realizó una prueba piloto, con el objetivo de corroborar las situaciones descritas en la justificación del problema del presente proyecto, además se implementaron tres actividades que permitieron identificar elementos a reestructurar al desarrollar las estrategias de aprendizaje, debido a la falta de estructura en los contenidos, estas intervenciones no son tenidas en cuenta al momento de la recolección de datos. Estas actividades preliminares permitieron tener una estructura clara de la guía de aprendizaje, las cuales contienen las estrategias a desarrollar en los estudiantes encaminadas a fortalecer el aprendizaje de cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos.

3.6.2. Prueba inicial.

Para determinar con claridad el punto de partida de las intervenciones, se diseñó una prueba diagnóstica, que permitió caracterizar los conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado en referencia al cálculo de áreas y volúmenes; esta información es el insumo para entender la profundidad y la forma para diseñar las guías de aprendizaje.

Esta actividad se realizó en los días 3 al 6 de febrero a los estudiantes de los grados 9-01 y 9-03 de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé

Técnica: Encuesta

Instrumento: Cuestionario inicial.

Lugar: aulas de clase de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.

Duración del registro: 1 sesión (55 minutos).

Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.

Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.

En la siguiente tabla se presenta un análisis a cada uno de los ítems de la prueba, partiendo de la intencionalidad de la pregunta, continuando con los resultados y las conclusiones pertinentes:

Tabla 5
Resultados y análisis de la prueba diagnóstica inicial

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
1	En este ítem se pretende reconocer el manejo del teorema de Pitágoras e identificar si los estudiantes distinguen los elementos necesarios para su aplicación	27 estudiantes del grupo 1 reconocen los elementos del teorema de Pitágoras y deducen los elementos implicados para su aplicación. En el grupo 2 lo realizan 20 estudiantes	Se encuentra que en este proceso los estudiantes no presentan dificultades generalizadas.

Una persona tiene que viajar, y le ofrece en venta a un amigo un terreno de forma rectangular que posee; como el viaje será pronto, el terreno se comprará sin visitarlo. El vendedor solamente recuerda la distancia entre los puntos más lejanos del terreno y la medida de uno de sus lados (ver figura), las otras medidas se le olvidaron.



1. El comprador desea saber cuales son las dimensiones del terreno, entonces
- las tiene claras, pues el vendedor ya le ha ofrecido dicha información, el terreno es de 3km x 5km.
 - a pesar de contar con cierta información, deberá hacer una regla de tres para calcular el dato faltante y concluir que es un terreno de 3km x 16km.
 - no cuenta con la información suficiente para determinar dichas dimensiones.
 - con la información suministrada, deberá aplicar el teorema de pitágoras y concluir que las dimensiones del terreno son 3km x 4km.

(Adaptada de pruebas saber 2015)

E12

Una persona tiene que viajar, y le ofrece en venta a un amigo un terreno de forma rectangular que posee; como el viaje será pronto, el terreno se comprará sin visitarlo. El vendedor solamente recuerda la distancia entre los puntos más lejanos del terreno y la medida de uno de sus lados (ver figura), las otras medidas se le olvidaron.



1. El comprador desea saber cuales son las dimensiones del terreno, entonces
- las tiene claras, pues el vendedor ya le ha ofrecido dicha información, el terreno es de 3km x 5km.
 - a pesar de contar con cierta información, deberá hacer una regla de tres para calcular el dato faltante y concluir que es un terreno de 3km x 16km.
 - no cuenta con la información suficiente para determinar dichas dimensiones.
 - con la información suministrada, deberá aplicar el teorema de pitágoras y concluir que las dimensiones del terreno son 3km x 4km.

(Adaptada de pruebas saber 2015)

E25

Figura 20. Respuesta al ítem 1. Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
2	En esta pregunta el enunciado aplica el concepto de áreas y figuras planas asociado al razonamiento en el contexto de la pregunta.	16 estudiantes del grupo 1 y 8 en el grupo 2 aplican correctamente el concepto de áreas de figuras planas para solucionar una situación problema.	El concepto de áreas en figuras planas no es apropiado por los estudiantes y se deben desarrollar actividades que permitan el desarrollo de competencias pertinentes al tema.

2. Si el comprador desea el terreno para construir una urbanización que requiere de una superficie de 9 km^2 , se puede afirmar que
- A. le sobrarán 3 km^2 .
 B. le hicieron falta 2 km^2 .
 C. le sobrarán 6 km^2 .
 D. le salió completo el terreno para su propósito.
2. Si el comprador desea el terreno para construir una urbanización que requiere de una superficie de 9 km^2 , se puede afirmar que
- A. le sobrarán 3 km^2 .
 B. le hicieron falta 2 km^2 .
 C. le sobrarán 6 km^2 .
 D. le salió completo el terreno para su propósito.

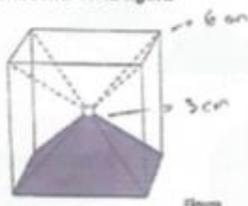
E 30

E35

Figura 21. Respuesta al ítem 2. Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
3	En este ítem se evalúa si los estudiantes son capaces de identificar un sólido geométrico incluido en otro.	En el grupo 1, 20 estudiantes lograron identificarlo y en el grupo 2, 13 estudiantes son capaces de abstraer desde el razonamiento espacial, las veces que se encuentra un sólido en otro, y las caracterizaciones que permiten sustentar un proceso lógico en su razonamiento.	Se hace necesario que los estudiantes adquieran destrezas en el razonamiento espacial que permitan identificar la descomposición de un sólido geométrico para poderlo comprender.

La profesora llevó a la clase un cubo de 6 cm de alto y dentro de éste incrustó una pirámide, con la mitad de la altura del cubo, ubicando su vértice superior en el centro del cubo como se muestra en la figura

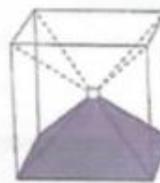


3. En cuanto al volumen del cubo es correcto afirmar que es
- A. 8 veces el volumen de la pirámide
 B. 6 veces el volumen de la pirámide
 C. 5 veces el volumen de la pirámide
 D. 4 veces el volumen de la pirámide

(Adaptada de pruebas saber 2016)

E15

La profesora llevó a la clase un cubo de 6 cm de alto y dentro de éste incrustó una pirámide, con la mitad de la altura del cubo, ubicando su vértice superior en el centro del cubo como se muestra en la figura



3. En cuanto al volumen del cubo es correcto afirmar que es
- A. 8 veces el volumen de la pirámide
 B. 6 veces el volumen de la pirámide
 C. 5 veces el volumen de la pirámide
 D. 4 veces el volumen de la pirámide

(Adaptada de pruebas saber 2016)

E45

Figura 22. Respuesta al ítem 3. Fuente: Elaboración Propia.

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
4	En esta pregunta de la prueba inicial, se evalúa si el estudiante es capaz de reconocer si el cálculo del área de un sólido es correcto además de dar los argumentos para que sea veraz.	12 estudiantes del grupo 1 y 7 estudiantes del grupo 2 contestaron la pregunta de manera correcta con manejo y propiedad en el cálculo de áreas, identificando en las respuestas argumentos que les permitieron sustentar su respuesta.	La mayoría de los participantes presentan dificultad en el cálculo de áreas, por tanto, se deben implementar estrategias que conlleven al manejo competente de este concepto.

4. Para calcular el volúmen de la pirámide un estudiante plantea la siguiente solución:

1. Calcular el área de la base, al ser la base un cuadrado se obtiene $6\text{cm} \times 6\text{cm} = 36\text{cm}^2$
2. Identificar la altura de la pirámide, que según lo planteado en el enunciado es de 6cm .
3. Aplicar la fórmula, obteniendo como resultado:

$$V = \frac{36\text{cm}^2 \cdot 6\text{cm}}{3} = \frac{216\text{cm}^3}{3} = 72\text{cm}^3$$



$$V = \frac{A_{\text{base}} \cdot h}{3}$$

<http://bit.ly/2xHL1G>

De la anterior solución se puede decir que

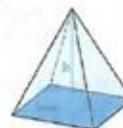
- A. está errada porque la base es un triángulo, por lo tanto su área es de $\frac{6\text{cm} \cdot 6\text{cm}}{2} = 18\text{cm}^2$, por lo tanto el volumen es de 36cm^3 .
- B. es correcta, el volumen de la pirámide es 72cm^3
- C. está errada porque la altura de la pirámide es 3cm , pues es la mitad de la altura del cubo; por lo tanto el volúmen de la pirámide es de 36cm^3
- D. es correcta, pues el volúmen de la pirámide es la tercera parte del volúmen del cubo.

E 42

4. Para calcular el volúmen de la pirámide un estudiante plantea la siguiente solución:

1. Calcular el área de la base, al ser la base un cuadrado se obtiene $6\text{cm} \times 6\text{cm} = 36\text{cm}^2$
2. Identificar la altura de la pirámide, que según lo planteado en el enunciado es de 6cm .
3. Aplicar la fórmula, obteniendo como resultado:

$$V = \frac{36\text{cm}^2 \cdot 6\text{cm}}{3} = \frac{216\text{cm}^3}{3} = 72\text{cm}^3$$



$$V = \frac{A_{\text{base}} \cdot h}{3}$$

<http://bit.ly/2xHL1G>

De la anterior solución se puede decir que

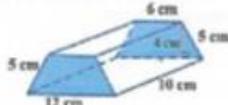
- A. está errada porque la base es un triángulo, por lo tanto su área es de $\frac{6\text{cm} \cdot 6\text{cm}}{2} = 18\text{cm}^2$, por lo tanto el volumen es de 36cm^3 .
- B. es correcta, el volumen de la pirámide es 72cm^3
- C. está errada porque la altura de la pirámide es 3cm , pues es la mitad de la altura del cubo; por lo tanto el volúmen de la pirámide es de 36cm^3
- D. es correcta, pues el volúmen de la pirámide es la tercera parte del volúmen del cubo.

E52

Figura 23. Respuesta al ítem 4. Fuente: Elaboración propia.

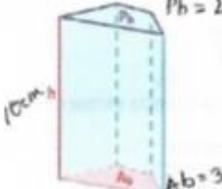
Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
5	En este ítem se pretende reconocer cuál es el proceso del razonamiento espacial en cuanto se debe asociar un sólido con su respectivo desarrollo plano.	25 estudiantes del grupo 1 asocian el desarrollo plano del sólido presentado en el contexto de la pregunta. Mientras que en el grupo 2, se encentran 17 estudiantes respondiendo de manera correcta.	Aunque la mayoría de los estudiantes lograron contestar la pregunta correctamente, no se puede concluir que son hábiles con todos los desarrollos planos que se pueden presentar.

Carolina va a vender chocolates, para ello utiliza cartulina para empaclar su producto haciendo cajas como la que se muestra en la figura.



<http://bit.ly/2idJnDN>
Figura

Recuerda que:



$A_b = 36 \text{ cm}^2$

$P_b = 28 \text{ cm}$

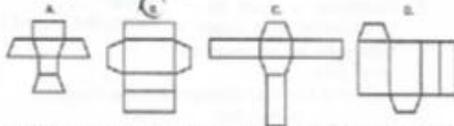
$A_T = (28 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}) + 2(36 \text{ cm}^2)$

$A_T =$

$A_T = (P_b \cdot h) + 2A_b$

A_T : Área Total
 P_b : Perímetro de la base
 A_b : Área de la base

5. ¿Con cual de los siguientes moldes se puede armar la caja?



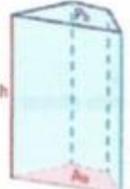
(Adaptada de cuadernillo de ejemplo pruebas saber 2014)

Carolina va a vender chocolates, para ello utiliza cartulina para empaclar su producto haciendo cajas como la que se muestra en la figura.



<http://bit.ly/2idJnDN>
Figura

Recuerda que:

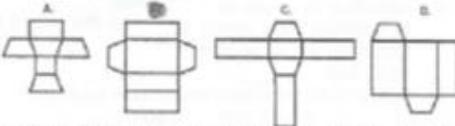


$A_b = \frac{(a+b)h}{2}$

$A_T = (P_b \cdot h) + 2A_b$

A_T : Área Total
 P_b : Perímetro de la base
 A_b : Área de la base

5. ¿Con cual de los siguientes moldes se puede armar la caja?



(Adaptada de cuadernillo de ejemplo pruebas saber 2014)

E 18

E62

Figura 24. Respuesta al ítem 5. Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
6	Esta pregunta está conectada con el ítem 5, en donde deben relacionar el desarrollo plano de un sólido geométrico con su área.	Solo 15 estudiantes del grupo 1 y 10 estudiantes del grupo 2, mostraron competencia al asociar el desarrollo plano de un sólido con el cálculo de su área.	Aunque en la pregunta anterior el porcentaje de acierto es elevado, se puede notar que no son capaces de asociar las áreas de un sólido a su desarrollo plano, por lo cual se concluye que dentro de las estrategias pedagógicas se deben incluir aquellas que permitan desarrollar estas habilidades en los estudiantes

6. ¿Cuántos cm^2 de cartulina se utiliza para elaborar la caja?

A. 160 cm^2

B. 280 cm^2

C. 352 cm^2

D. 450 cm^2

6. ¿Cuántos cm^2 de cartulina se utiliza para elaborar la caja?

A. 160 cm^2

B. 280 cm^2

C. 352 cm^2

D. 450 cm^2

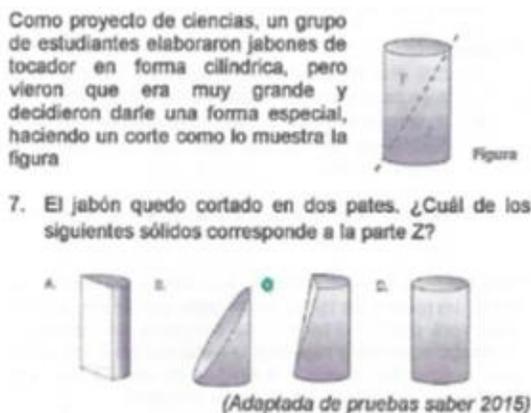
E35

E62

Figura 25. Respuesta al ítem 6. Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
------	-------------	----------------------------	--------------

7	En este ítem se pretende evaluar el razonamiento espacial, en tanto analizar los cortes de un sólido geométrico y analizar el resultado de los mismos.	26 estudiantes del grupo 1 y 18 del grupo 2, mostraron competencia de analizar los cortes hechos a un sólido geométrico.	La mayoría de los estudiantes demostraron capacidad de reconocer cuales son los resultados al realizar cortes a un sólido.
---	--	--	--



E 21



E34

Figura 26. Respuesta al ítem 7. Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
8	Esta pregunta se encuentra conectada a la pregunta anterior e intenta concluir en referencia a las áreas de los sólidos resultantes además de razonarlo comparativamente con el sólido inicial.	Solo 15 estudiantes del grupo 1 y 12 del grupo 2 reconocen elementos necesarios en el cálculo de áreas.	Aunque la pregunta anterior obtuvo mayor porcentajes de aciertos que la actual, se puede evidenciar que el estudiante abstrae lo que puede ocurrir con los sólidos al realizar algunas acciones, como cortes, pero no es capaz de relacionarlo con el concepto de áreas y volúmenes asociados a los cuerpos geométricos, por tanto, se deben incluir dentro de las estrategias del presente proyecto.

8. En relación con el empaque utilizado para envolver los dos jabones resultantes se puede afirmar que
- A. las áreas de las envolturas son iguales en las dos secciones Y y Z.
 - B. es impredecible la cantidad de material necesario para envolverlas.
 - C. con el material necesario para envolver un jabón cilíndrico se pueden envolver los dos jabones.
 - D. puede calcularse a partir del círculo de la base.
8. En relación con el empaque utilizado para envolver los dos jabones resultantes se puede afirmar que
- A. las áreas de las envolturas son iguales en las dos secciones Y y Z.
 - B. es impredecible la cantidad de material necesario para envolverlas.
 - C. con el material necesario para envolver un jabón cilíndrico se pueden envolver los dos jabones.
 - D. puede calcularse a partir del círculo de la base.

Responda las preguntas 9 y 10 teniendo en cuenta la siguiente información.

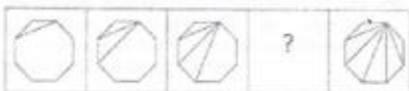
E17

E27

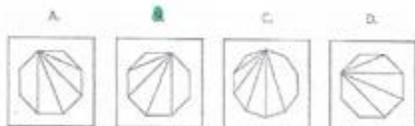
Figura 27. Respuesta al ítem 8. Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
9	En este ítem se evalúan las propiedades del polígono como lo son las diagonales, y los procesos necesarios para calcularlas.	16 estudiantes del grupo 1 y 12 estudiantes del grupo 2 lograron contestar correctamente la pregunta.	Se debe trabajar con elementos que permitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes de tal manera que puedan visualizar soluciones en referencia a las diagonales.

Observa la siguiente secuencia de figuras:



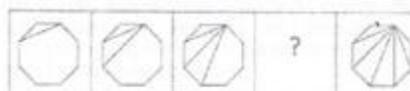
9. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la casilla señalada con el signo de interrogación?



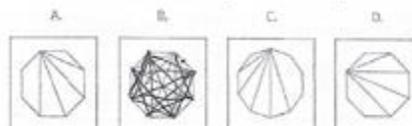
(Tomada de pruebas saber 2015)

E25

Observa la siguiente secuencia de figuras:



9. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la casilla señalada con el signo de interrogación?



(Tomada de pruebas saber 2015)

E66

Figura 28. Respuesta al ítem 9. Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
10	Esta pregunta está relacionada con la anterior con la diferencia que pretende evaluar la asociación de las diagonales con el proceso desarrollado analíticamente.	15 estudiantes del grupo 1 y 13 estudiantes del grupo 2 contestaron correctamente la pregunta.	Con la información suministrada se puede concluir que los estudiantes no tienen manejo de las propiedades de los polígonos.

(Tomada de pruebas saber 2015)

(Tomada de pruebas saber 2015)

10. En cuanto al número total de diagonales, se puede afirmar que

A. son 5 porque el polígono tiene 5 lados.
 B. son 40, porque de cada vértice salen 5 diagonales.
 C. Son 20 porque de cada vértice salen 5 diagonales, pero se debe dividir entre 2 para no contar las repetidas.
 D. Son 10 porque el polígono tiene 10 lados.

10. En cuanto al número total de diagonales, se puede afirmar que

A. son 5 porque el polígono tiene 5 lados.
 B. son 40, porque de cada vértice salen 5 diagonales.
 C. Son 20 porque de cada vértice salen 5 diagonales, pero se debe dividir entre 2 para no contar las repetidas.
 D. Son 10 porque el polígono tiene 10 lados.

E 66

E 10

Figura 29. Respuesta al ítem 10. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones:

Los participantes presentan conocimientos con vacíos de contenido, se aproximan a algunas respuestas, pero al momento de razonarlas en conjunto para aplicarlas en una situación problema, no encuentran el camino correcto para lograr los resultados más satisfactorios.

Al momento de la lectura de los enunciados se evidencian vacíos conceptuales que impiden que puedan entender con claridad el contexto de un ejercicio y de igual manera no enfocan sus procesos de manera ordenada a la respuesta, no se fundamentan en encontrar la respuesta.

Es necesario diseñar estrategias pedagógicas que permitan que el estudiante pueda calcular áreas y volúmenes de figuras planas de manera precisa y comprenda su utilidad en el contexto en el que se desenvuelve.

3.6.3. Resultados de la intervención en el aula.

En el segundo ciclo se desarrollaron 10 intervenciones, las cuales son estructuradas en cuatro momentos, reconocidos como: exploración de saberes, estructuración y práctica, transferencia y valoración y por último, pruébete. Todos con el objetivo de que los estudiantes aprendan el concepto de área de figuras planas y volumen de algunos sólidos, con un enfoque constructivista.

Conforme a lo anterior, se presentan los informes de las intervenciones que se realizaron a través de las guías de aprendizaje, aplicadas a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé, en las siguientes tablas:

Tabla 6.
Intervención 1

Ciclo 2		
Intervención 1: Formas y más formas		
Descripción general:		
Fecha: 20 de febrero al 03 de marzo de 2017.		
Duración: 2 sesiones con un tiempo total de 110 minutos.		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características y los elementos de un polígono. • Generalizar procedimientos para el cálculo de número de diagonales que se pueden trazar desde un mismo vértice y el número total de diagonales de un polígono. • Reconocer la formación de triángulos al trazar las diagonales desde un vértice de un polígono. • Generalizar procedimientos para el cálculo de la suma de los ángulos interiores de un polígono. 		
Momento 1: Exploración de saberes		
Descripción	Resultados	Análisis
<p>El estudiante debe observar una serie de figuras planteadas y presumir cuáles de ellas son polígonos; según la identificación anterior, construir una definición de polígono.</p> <p>[I.1],[C.1.1.1],[C.1.1.2]</p> <p>Después, deben identificar algunos elementos presentados en una tabla relacionados con los polígonos y finalmente esbozar una clasificación de polígonos según lo que hayan identificado.</p> <p>[I.1],[C.1.1.1],[C.1.1.2]</p>	<p>Se observan a los participantes temerosos, dado a que preguntan constantemente, si lo que están realizando está acorde con lo solicitado y si está bien, se identifica entonces que los estudiantes están limitados por los modelos tradicionales de aprendizaje. [H.1.3], [H.2.4], [A.1].</p> <div style="text-align: center;"> <p>http://bit.ly/2xY595J</p> </div>	<p>Los estudiantes identifican cuáles son polígonos, pero tienen dificultades para construir una definición que esté de acuerdo con la real; cuando lo definen omiten algunas características que presumen como obvias, pero que en este momento son necesarias, como por ejemplo, que los segmentos son coplanares, o cual es la cantidad mínima de segmentos necesarios para formarlos. [H.2.4],[A.1]</p>
Momento 2: Estructuración y práctica		
Descripción	Resultados	Análisis
<p>En esta parte de la intervención los estudiantes deben dibujar diferentes polígonos usando los instrumentos geométricos, luego deben trazar todas las diagonales correspondientes a un vértice del polígono,</p>	<p>Antes de comenzar la actividad se socializa las actividades presentes en esta sección de la guía, durante su desarrollo, ellos trabajan con intención al logro y lo hacen con relativa facilidad, aunque en algunos casos tienen dificultad con el manejo de la regla, entre ellos observan qué es lo que están dibujando y comparan algunos aprendizajes del primer momento. [I.2], [C.1.1.2] , [H.3.3]</p>	<p>A medida que avanza la intervención los estudiantes se muestran más seguros, continúan direccionados al logro, se ve que a medida que consiguen resultados satisfactorios avanzan más rápido, sin embargo hay</p>

<p>deben tener especial cuidado para poder generalizar el proceso mediante la observación. Cuentan el número de triángulos que se forman después de este proceso y de igual manera deben determinar cuántos ángulos internos tiene el polígono, toda esta información debe ser registrada en una tabla anexa a la guía de aprendizaje. [I.2], [C.1.1.1], [C.1.1.2], [C.1.1.3]</p>	<p>Después de registrar los resultados en la tabla que se encuentra en la guía, contestan las siguientes preguntas: [H.2.1] ¿Qué relación numérica hay entre el número de lados de un polígono y el número de diagonales que parten de un mismo vértice? [H.2.1] E30 contestó “el número de diagonales que sale de un mismo vértice es tres veces menos que el número de lados del polígono, o sea que hay que restar tres al número de lados del polígono” [H.2.1], [H.4.1], [H.5.3] ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular el número de diagonales que salen desde un vértice de un polígono de n lados? ¿Cuál sería? [H.2.1] El participante E60 respondió “(n-2)”, otro participante, el E52 respondió que “(n-3)”, E35 respondió “sumar en forma descendente desde el número de lados menos 3 así: si es de 8 lados suma 5+4+3+2+1y agregar otra vez 5”[H.2.4], [H.2.3] Y si se desea calcular el número total de diagonales de un polígono de n lados, ¿qué fórmula se utilizaría? [H.2.1] El participante E20 respondió “-3”. Mientras que otros estudiantes E27 respondió “(n-3)n/2” entendiéndose esta última como correcta. [H.2.4], [H.2.3], [A.8] ¿Qué relación numérica existe entre el número de lados de un polígono y el número de triángulos que se forman al trazar las diagonales que parten de un mismo vértice? [H.2.1] Estudiantes como E44 respondieron “disminuye 2”, encontrándose esta en la mayoría de los participantes.[H.4.1] ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular el número de triángulos formados por las diagonales trazadas desde un mismo vértice para un polígono de n lados? ¿Cuál sería? [H.2.1] En general procedieron correctamente a la deducciones de la fórmula en donde la asumen como n-2 [H.4.1] ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular la suma de los ángulos interiores de un polígono de n lados? ¿Cuál sería? [H.2.1] Generalizan la fórmula para sumar sus ángulos internos como: “(n-2)*180”. [H.4.1]</p>	<p>estudiantes que se encuentran aún en la etapa de cambio, no se acomodan, se apartan en el momento del acompañamiento.</p>
---	--	--

Momento 3: Transferencia y valoración

<p>Los estudiantes se organizaron en grupos de 4 para tomar fotografías de 4 polígonos que encuentren a su alrededor dentro de la institución, con las fotografías realizaron una presentación; en primer</p>	<p>En esta sección los estudiantes usaron los celulares para fotografiar objetos en la institución con forma poligonal, con las fotografías realizaron una presentación de diapositivas, y socializaron las imágenes encontradas identificando las características de los polígonos. [H.1.1], [H.1.2], [H.1.3], El estudiante E41 solicitó que si se podían hacer</p>	<p>Los estudiantes se organizan con disposición e intentan explorar el colegio con una mirada diferente, ser más detallistas, ven el colegio desde una perspectiva geométrica, buscando cuáles son las figuras presentes en</p>
---	--	---

lugar se sugirió power point, pero se utilizaron también otras herramientas tecnológicas, además en las fotografías de figuras poligonales debieron identificar algunas características como las siguientes:

Nombre que recibe el polígono según sus lados, las amplitudes de sus ángulos internos, su regularidad, la cantidad de diagonales, entre otras.[H.2.1], [C.1.1.1], [C.1.1.2], [C.1.1.3], [C.1.1.4],

videos de la explicación de los polígonos, situación que no se objetó por los autores de la presente investigación.

Los estudiantes E12, E17, E20 E30, E38, E40, E47, E52, E60, manifestaron agrado por el hecho de salir del salón de clase y entender que se podía estudiar geometría desde el exterior del salón de clase.

el colegio. [A.3]

El hecho del uso de la tecnología tanto para registrar la actividad, como para la realización de la proyección, motivó a los estudiantes, haciendo que participaran de manera dinámica y proactiva a su aprendizaje. [H.2.1], [H.2.2], [H.2.3],

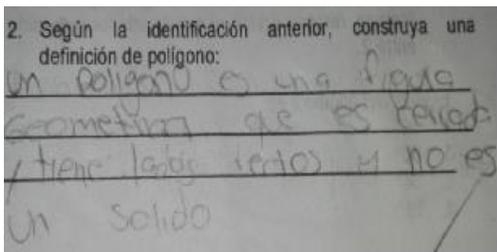
Momento 4: Pruébate

En este momento los estudiantes se autoevaluaron contestando un test pequeño, de tres preguntas, relacionadas con la actividad que estaban terminando, esta evaluación no tiene una valoración numérica, es un elemento que le ayuda a determinar al estudiante cuánto ha aprendido. [C.1.1]

Durante esta etapa, algunos estudiantes como E60 preguntaban sobre la intencionalidad del pruébate, “¿profe, ésta es una evaluación para la planilla?”, pero se aclaró constantemente que no lo era, de tal manera que contestaran de la manera más libre posible, sin las presiones de una evaluación formal.[A1]

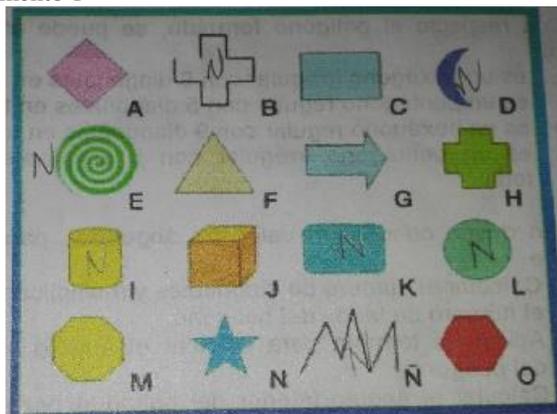
Se observó que los estudiantes están muy condicionados a las valoraciones numéricas, sin embargo, se trató de aclarar que no tenía una finalidad de medirlos de esa manera, por lo contrario, ellos fueron quienes valoraron lo que han aprendido.

Evidencias:



E12

Momento 1



E60



E38

Momento 2

4. Así mismo, observa los ángulos interiores de cada polígono. Y teniendo en cuenta los puntos anteriores llena la siguiente tabla:

Número de lados	Número de diagonales	Número de triángulos	Suma de la medida de los ángulos interiores
5	5	5	540
6	9	6	720
8	20	8	1080
10	35	10	1440
12	54	12	1800
15	90	15	2340

E25

5. En el cuaderno contesta las siguientes preguntas:

a. ¿Qué relación numérica hay entre el número de lados de un polígono y el número de diagonales que parten de un mismo vértice?

b. ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular el número de diagonales que salen desde un vértice de un polígono de n lados? ¿Cuál sería?

c. Y si se desea calcular el número total de diagonales de un polígono de n lados, ¿qué fórmula se utilizaría?

E33

¿Es posible generalizar una fórmula para calcular la suma de los ángulos interiores de un polígono de n lados?

¿Cuál sería?

$$I \leq \Delta = (n-2) \times 180$$

Ejemplo $\Rightarrow I \leq \Delta = (8-2) \times 180$

E48

Momento 3

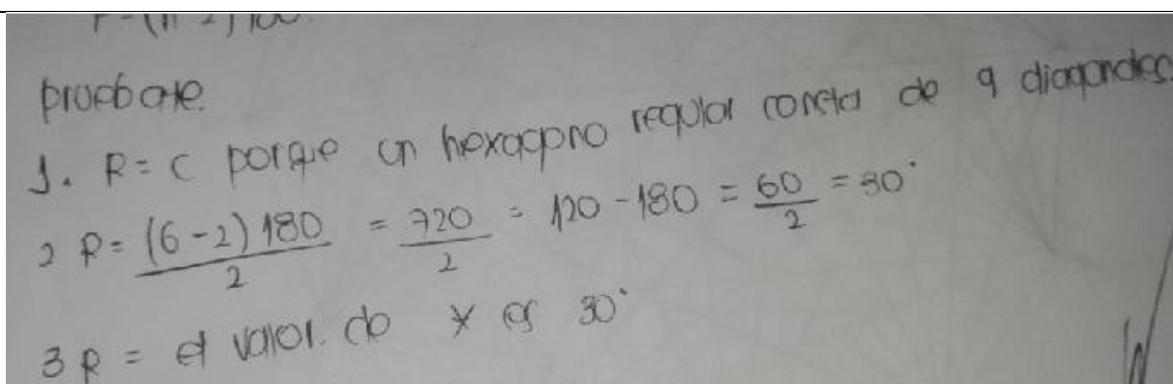


E 45



E18

Momento 4



E60

1. Con respecto al polígono formado, se puede afirmar que
 - a. es un hexágono irregular con 9 diagonales en total.
 - b. es un pentágono regular con 5 diagonales en total.
 - c. es un hexágono regular con 9 diagonales en total.
 - d. es un pentágono irregular con 5 diagonales en total.
2. Juan desea conocer el valor del ángulo X, para ello debe
 - a. Calcular el número de diagonales y multiplicarlo por el número de lados del polígono.
 - b. Aplicar la fórmula para calcular el ángulo interior del polígono.
 - c. Calcular el ángulo interior del polígono por medio de la fórmula y a 180° restarle este valor.
 - d. Calcular el ángulo interior del polígono aplicando la fórmula, restarle a 180° el ángulo interior y dividido entre 2.
3. El valor del ángulo x es:
 - a. 30°
 - b. 60°
 - c. 54°
 - d. 18°

E20

Fuente: Elaboración propia

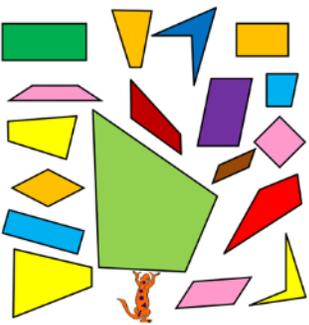
Conclusiones:

Aunque los estudiantes no están acostumbrados a esta clase de materiales, ni estructuras bajo la teoría del aprendizaje significativo, pero aun así, ellos avanzaron conforme a lo previsto. [A.1]

Los estudiantes responden con más claridad y seguridad en relación con los temas tratados en la guía de aprendizaje. [A.4]

Se lograron los objetivos propuestos para la intervención. [A.3]

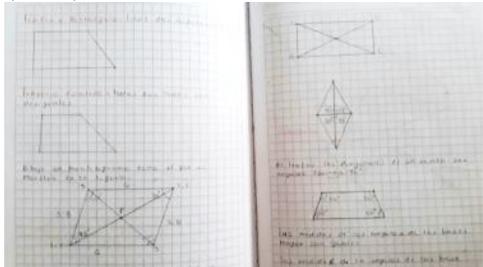
Tabla 7.
Intervención 2

Ciclo 2		
Intervención 2: Cuatro esquinas		
Descripción general:		
Fecha: 06 al 17 de marzo de 2017.		
Duración: 2 sesiones con un tiempo total de 110 minutos.		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar y clasificar los cuadriláteros según sus características. ○ Reconocer las propiedades de los cuadriláteros. ○ Valorar la importancia de los cuadriláteros en la vida diaria 		
Descripción	Resultados	Análisis
Momento 1: Exploración de saberes		
<p>Para la motivación hacia el aprendizaje de cuadriláteros, se llevó a los estudiantes hacia el coliseo y se inició con un juego en donde se organizan grupos de cinco personas que deberán ubicarse en cuatro esquinas y uno en el centro; el juego consiste en cambiar de puestos al escuchar el sonido del silbato. (I.1)</p> <p>Al finalizar se ingresaron los estudiantes al aula para socializar las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué nombre reciben las figuras planas que tienen cuatro esquinas?</p> <p>¿Todos los grupos formaron las mismas figuras al marcar sus esquinas?</p> <p>¿Las diagonales de las figuras formadas son de la misma longitud?</p> <p>(C.1.1.1)</p> <p>Seguidamente se entregó la guía de aprendizaje, en donde debían observar una serie de figuras y responder:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tienen en común? 2. ¿Qué nombre reciben éstas figuras? 3. ¿Cómo podrías clasificarlas? 4. ¿Cuánto suman los ángulos interiores de estos polígonos? 	<p>Los estudiantes se distribuyeron en el coliseo y al darles la orientación del juego, se mostraron motivados y en el transcurso de la actividad E49 sugirió que se agregara un balón para darle más dificultad al juego; los demás participantes se mostraron a gusto y se logró finalizar de manera óptima. (A.1) (H.4.1)</p> <p>En el aula de clase, al observar las figuras planteadas en la guía de aprendizaje, la gran mayoría de estudiantes afirmaron que las figuras correspondían a cuadrados, muy pocos estudiantes conocían la propiedad de los cuadriláteros y la suma de sus ángulos internos y sólo los estudiantes E59, E21, E24 y E37 dieron una explicación coherente referente a ésta propiedad. (H.4.1) (H.4.2)</p>	<p>Es importante resaltar que la mayoría de los estudiantes no tenían establecido dentro de su estructura cognitiva el concepto de cuadrilátero, reconocían el cuadrado, el rectángulo, pero su lenguaje geométrico hacia los polígonos era muy limitado.</p> <p>Así mismo no contaban con una clasificación clara de los cuadriláteros, según el paralelismo de sus lados.</p>
		

5. Nombra y dibuja 5 figuras que observes en tu salón que sea semejante a estos polígonos.
(C.1.1.1)

Momento 2: Estructuración y práctica

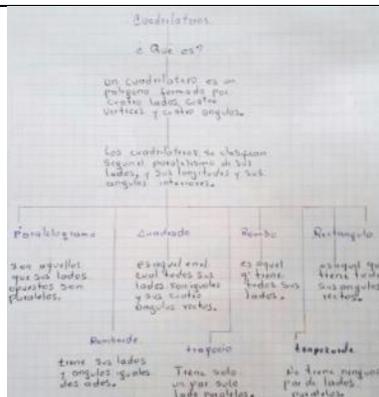
Descripción	Resultados	Análisis
<p>De manera individual, se observaron tres cuadriláteros en donde se conceptualizaba la clasificación de los mismos y se puntualizaban algunas propiedades. (C.1.1.1)</p> <p>Una vez leído y consignado en el cuaderno, se respondieron las siguientes preguntas: ¿El rombo tiene sus ángulos rectos? ¿Todo rectángulo es un cuadrado? ¿Todo cuadrado es un rectángulo? Justifique. ¿Todo rombo es un cuadrado? ¿Todo cuadrado es un rombo?</p> <p>Seguidamente se trabajaron actividades que consistían en dibujar algunos cuadriláteros, medir lados y ángulos y verificar las propiedades vistas. (C.1.1.3)</p>	<p>Al iniciar este momento, los estudiantes no participaron activamente en las diferencias que encontraban en los cuadriláteros y algunos decían cosas poco relevantes, por ejemplo: E49 expresó que eran chuecos. (H.1.3)</p> <p>Por lo que se tuvo que orientar con la primera figura, explicando qué significaba tener un par de lados paralelos. (H.4.8)</p> <p>Fue así como ya se observó mayor participación con respuestas coherentes en las siguientes dos figuras. (H.2.2)</p> <p>Al llegar a la clasificación de los paralelogramos se observaron muchas dudas en la conceptualización de Cuadrado, rombo y rectángulo, sin embargo, al surgir preguntas como la de E21 “Los rombos sólo deben tener lados iguales? o sea que ¿no importan sus ángulos?” se fueron aclarando las dudas. (H.4.8)</p> <p>Al dibujar los cuadriláteros se generaron dificultades para seguir las instrucciones que ofrecía la guía, de igual manera, muchos de los estudiantes no portaban sus implementos geométricos como transportador y regla, a pesar de haberseles pedido con anticipación. (H.3.5)</p>	<p>Los estudiantes fueron encontrando diferencias entre la clasificación de paralelogramos y de trapecios. Se observó mayor uso del lenguaje geométrico.</p> <p>Se evidenció que la mayoría de estudiantes no conocían o no recordaban qué significa ser ángulos complementarios o ángulos suplementarios.</p> <p>El no contar con los implementos propios de la asignatura como regla, transportador, compás, entre otros. Obstaculiza el aprendizaje en los estudiantes.</p>



Momento 3: Transferencia y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>De manera individual y teniendo en cuenta lo visto en clase, los estudiantes debían elaborar un mapa conceptual según lo aprendido. (I.3) (C.1.1.2)</p> <p>De igual manera se pide llenar una tabla en donde se identifiquen algunas propiedades de los</p>	<p>Al elaborar el mapa conceptual, no se observaron dificultades, por el contrario, se mostraron muy activos; estos mapas fueron entregados en hojas para su valoración. Sin embargo, algunos estudiantes no tienen una estructura jerárquica en cuanto a los cuadriláteros. (H.2.3) (A.2) (A.3)</p> <p>Por ejemplo, E64 presentó el siguiente mapa conceptual:</p>	<p>Fue importante el uso del mapa conceptual, pues permitió que los jóvenes organizaran los conceptos adquiridos. Se establecieron diferencias entre las figuras y lograron sacar provecho a la información ofrecida, incluso, algunos agregaron más información.</p>

cuadriláteros. (C.1.1.2)



(A.8)

En cuanto a la tabla, inicialmente costó un poco entender la dinámica de la tabla, su codificación, pero la duda fue resuelta por los orientadores.

Momento 4: Pruébate

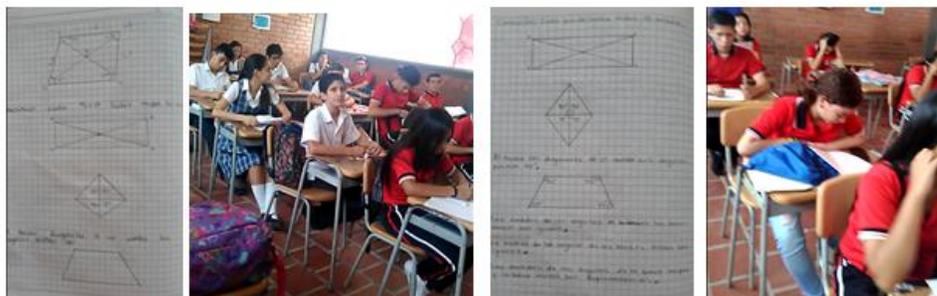
Descripción	Resultados	Análisis
Finalmente se dejaron quince minutos para que los estudiantes de manera individual solucionaran tres preguntas contextualizadas, en donde debían aplicar lo visto en clase. (I.4)	Los estudiantes resolvieron la prueba que trae la guía de aprendizaje, algunos de manera rápida y sin problemas como E19, E20, E21, E37, E59 y E60. (A.4) Al no tener valoración numérica (nota en la planilla), se presentó que los estudiantes contestaran a la suerte, aunque fueron pocos, 5 en total. (A.6)	A pesar de la buena actitud y la participación, se observó que hay falencias en la lectura comprensiva, pues algunos estudiantes quizás por terminar rápido o por confiados, no leyeron bien el enunciado y no encontraban la respuesta correcta. Por lo que se les recomendó leer bien y más despacio la pregunta, para que identificara la clave y lograran responder. Así mismo, se dieron cuenta de la importancia de conocer la terminología propia de la asignatura para poder responder las preguntas propuestas.

Evidencias:

Momento 1



Momento 2



Momento 3



Momento 4



Conclusión:

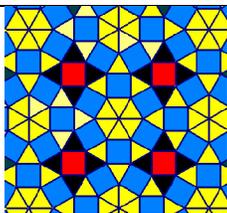
La intervención culminó de manera exitosa, los estudiantes comprendieron las diferencias que existen entre los cuadriláteros, lograron argumentar por qué todo cuadrado es un rectángulo. Reconocieron los tipos de trapecio, de los cuales no tenían mucha información. Así mismo, se mostraron receptivos hacia el desarrollo de las actividades. (C.1.1.1) (H.4.1) (A.1).

A pesar de que los jóvenes al expresarse de manera verbal se les entiende lo que tratan de comunicar, les cuesta trabajo plasmarlo en el papel, su capacidad para redactar oraciones coherentes y con el lenguaje indicado es limitada. (H.2.2) (H.2.4).

Se debe hacer énfasis en el uso de los instrumentos geométricos para el buen desarrollo de las actividades y lograr la intencionalidad de los ejercicios propuestos en la guía de aprendizaje. (H.3.5)

Tabla 8
Intervención 3

Ciclo 2		
Intervención 3: Iguales y congruentes		
Descripción general:		
Fecha: del 21 al 07 de Abril de 2017.		
Duración: 2 sesiones con un tiempo total de 220 minutos.		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y analizar las propiedades de los polígonos regulares. • Construir polígonos regulares inscritos en una circunferencia, utilizando instrumentos geométricos. 		
Momento 1: Exploración de saberes		
Descripción	Resultados	Análisis
En el primer momento se presentó la siguiente situación: En la iglesia del barrio Comuneros se va a remodelar los vitrales de las ventanas, para ello el sacerdote eligió el siguiente diseño:	Al observar la imagen los estudiantes sólo expresaban que veían triángulos, cuadrados, hexágonos, incluso observaron dodecágonos. Pero sólo E21, E24, E37, E59 y E62 lograron identificar que se trataban de polígonos regulares. (H.1.3) (H.4.2) La construcción de la definición de polígono regular se fundamentó en que eran polígonos con lados iguales. (H.4.8) A la hora de elaborar el nuevo diseño, no surgían propuestas, les costó a la gran mayoría visualizar su diseño de manera	Los estudiantes sólo creían que un polígono regular era aquel que tenía todos sus lados iguales, para muchos la medida de sus ángulos no hacía parte de los requisitos. (H.4.8) La poca creatividad



Teniendo en cuenta la imagen se realizaron preguntas acerca de qué tipos de polígonos se observaban, qué tenían en común, construir una definición y elaborar un diseño como propuesta para el sacerdote, teniendo en cuenta que sólo se podían utilizar polígonos similares a los de la imagen. (C.1.1.1) (I.1)

original. Muchos pidieron que se les dejara mirar por internet algún modelo para realizar. Y se accedió a la solicitud, pues se propuso la actividad para recordar cómo se dibujan los polígonos regulares. (H.3.6) (H.5.4) (H.5.6)

Las propuestas en los diseños, en su totalidad, no fueron lo que se les pidió inicialmente, algunos estudiantes se dedicaron a hacer mandalas. Diseños de los estudiantes E3, E19, E57 y E58



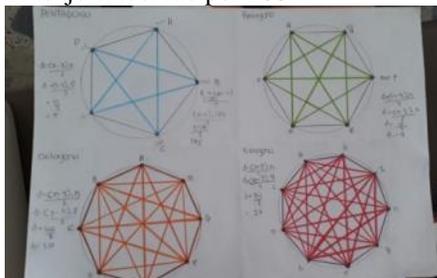
que surgió en los estudiantes incrementó el tiempo dedicado a esta intervención.

Se observó que gran cantidad de estudiantes repite la definición de polígono regular, pero a la hora de traer el concepto a la realidad en su contexto, no lo utiliza de manera adecuada.

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Al iniciar este momento se mostraron las definiciones de los elementos de un polígono regular, se pidió que dibujaran uno utilizando los instrumentos geométricos correspondientes y según la información suministrada, señalaran cada elemento. (C.1.1.1) (I.2)</p>	<p>En cuanto al dibujo del polígono regular y sus elementos, los estudiantes lograron realizar de manera exitosa esta primera actividad, aunque tuvieron una pequeña dificultad en la ubicación del apotema. A pesar de contar con la definición, no la ubicaban bien. Sólo algunos estudiantes, entre ellos E24 y E59. (H.1.1)(H.4.2)</p>	<p>Los procesos necesarios para dibujar un polígono regular se han fortalecido, la gran mayoría de los participantes trazan polígonos regulares utilizando de manera correcta los instrumentos geométricos.</p>
<p>Como segunda actividad se procedió a trazar cuatro polígonos en 1/8 de cartulina, en donde debían completar una tabla que requería el nombre del polígono, el número de lados, la suma de los ángulos interiores y el número total de diagonales. (C.1.1.1) (I.2)</p>		<p>Mientras los estudiantes cuentan con el material necesario, se observa que participan de las actividades y tratan de hacerlo lo mejor posible.</p>
<p>Al finalizar esta actividad se pidió que redactaran dos conclusiones, según lo realizado y lo consignado en la tabla. (I.2)</p>	<p>En la segunda actividad, se dificultó un poco en cuanto al material de trabajo, no habían suficientes compás, ni transportadores para realizar lo propuesto. Por lo que se procedió a trabajar en grupos. (H.3.5)</p>	<p>Los estudiantes de manera general, tienen dificultades en deducir las propiedades de los polígonos regulares, a partir de lo que ellos mismos están realizando.</p>
	<p>El trazado de los polígonos, de sus diagonales y la medida de sus ángulos interiores se desarrolló de manera satisfactoria, sin embargo, a la hora de sacar conclusiones, los participantes no aportaron mayor cosa. (H.3.1) (H.2.3)</p>	

Trabajo elaborado por E55



Dentro de los que lograron deducir está E59: "Al trazar las diagonales que salen desde un vértice siempre salen 3 menos que el número de lados del polígono, por ejemplo en el nonágono desde un vértice le salen 6 diagonales, o sea $9-3$, que da 6". (H.4.1)

Y otro aporte importante fue el de E19 "Después de trazar las diagonales de un vértice, se ven triángulos, si contamos cuántos triángulos salen y lo multiplicamos por los 180° que tiene un triángulo, nos da lo que debe dar la suma de los ángulos interiores de cualquier polígono." (H.4.1)

Momento 3: Traslación y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Para este momento, se organizaron grupos de a tres estudiantes, con el objetivo de que salieran del aula a buscar objetos dentro de la institución que tuvieran forma de polígonos regulares, para tomar una fotografía, organizarlas en una presentación de power point y la enviaran al correo del docente. (C.1.1.3) (I.3)</p> <p>Y finalmente se planteó que los estudiantes de manera individual, realizaran una pequeña obra de arte con los siguientes materiales: Tabla de MDF de 20cmx20cm, puntillas con cabeza de $\frac{3}{4}$.", martillo, Hilo encerado de colores, transportador, compás, regla, lápiz, guía de trabajo.</p> <p>Con estos materiales construyeron unos polígonos tensados en donde debían poner en práctica lo aprendido en esta intervención.</p>	<p>La actividad de las fotografías resultó agradable para los participantes, se mostraron activos, curiosos (A.1); se presentaron algunas preguntas tales como: E15: "Profe, ¿pueden ser diferentes cuadrados?" E28: "Profe, cómo sabemos si son regulares?" A lo que su compañero le contestó: E37: "Mídale los lados y ángulos".</p> <p>Al no contarse con el tiempo suficiente, se dejó la opción de tomar fotografías fuera del colegio, en la casa, el barrio o sus alrededores.</p> <p>Algunos trabajos enviados fueron:</p>	<p>Algunos estudiantes, a pesar de repetir de manera correcta la definición de un polígono regular, fotografiaron objetos que no cumplían las condiciones necesarias para serlo.</p> <p>Otro aspecto que se analizó es que los jóvenes se inclinaron por el facilismo, la totalidad de los trabajos enviados se trataban de fotos de objetos cuadrados, no incluyeron polígonos diferentes.</p> <p>El incluir actividades en donde los jóvenes realicen manualidades, favorece el proceso de aprendizaje, pues se logra capturar la</p>
<p>Grupo conformado por: E42, E58, E59 y</p>		



E60

atención de la mayoría de los participantes.



Grupo conformado por E5, E13, E15 y E25

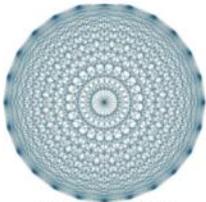
Para el polígono tensado, como esta actividad ya se había realizado en el ciclo anterior, los participantes que habían estado en ese momento, lograron realizar la actividad sin ayuda del docente, por el contrario apoyaron a los compañeros que la hacían por primera vez.

En esta ocasión no se observaron errores en cuanto a repetir diagonales. (H.5.1) (H.5.3) (H.3.1) (A.1)



Los estudiantes midieron ángulos interiores y contaron diagonales en el transcurso que realizaban la actividad y comprobaron sus resultados aplicando las fórmulas respectivas. (H.4.1)

Momento 4: Pruébate

Descripción	Resultados	Análisis
<p>El desarrollo de este momento por falta de tiempo, se realizó en casa. Se les presentó a los estudiantes la siguiente situación:</p>	<p>Al socializarse las respuestas de manera grupal. Los estudiantes manifestaron que entendieron las preguntas y que no presentaron dificultades en contestarlas. (A.5)</p>	<p>Se observa dominio en la elaboración de polígonos regulares, en el cálculo de diagonales y en la suma de ángulos interiores.</p>
<p>Carlos decidió realizar el siguiente polígono para su obra de arte:</p>  <p>http://bit.ly/2h6Paaw</p>	<p>Los resultados fueron positivos, la gran mayoría respondió correctamente las tres preguntas. (A.4) (H.4.1) (H.5.2)</p>	
<p>Las preguntas estaban relacionadas con los pasos que se realizaron para la</p>		

elaboración de la figura en el momento anterior (estructuración y práctica). (I.4)
(C.1.1.1)

Así mismo, se pregunta por el número de diagonales que posee esta figura y la suma de sus ángulos interiores.
(C.1.1.1)

Evidencias:

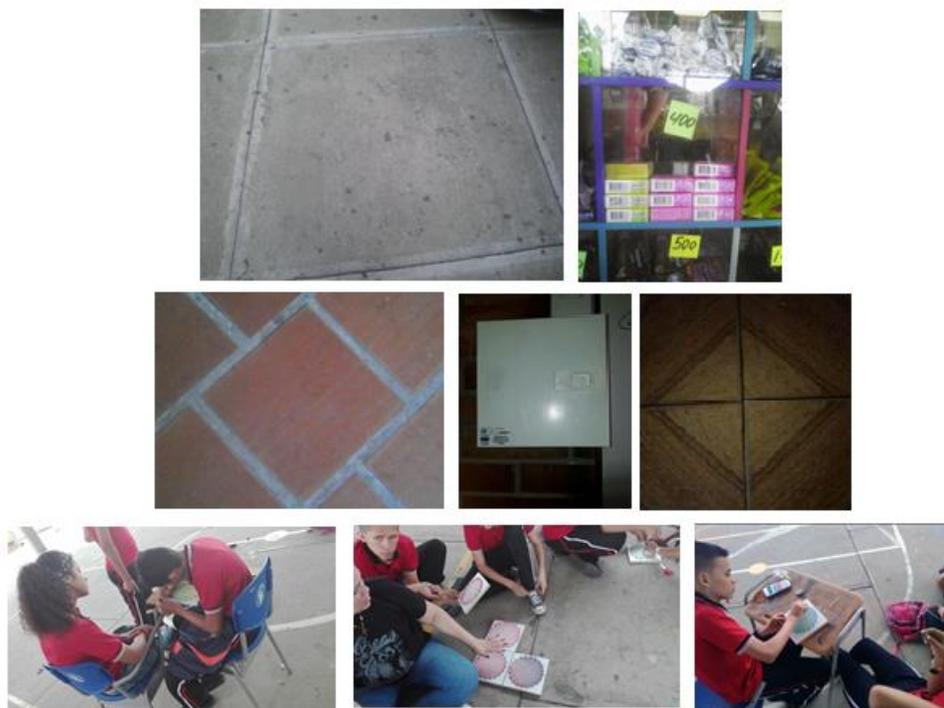
Momento 1



Momento 2



Momento 3



Momento 4



Fuente: Elaboración propia.

Conclusión:

Los estudiantes identifican el concepto de diagonal, ángulo interior, vértice, polígono regular, verifican sus respuestas aplicando las fórmulas correspondientes y son capaces de trazarlos utilizando los instrumentos geométricos adecuados. (H.3.1) (A.3) (H.4.1)

Es necesario implementar una estrategia para contar con el material de trabajo necesario como compás, transportador, regla, etc. Por lo cual determinó hacer la inversión económica para adquirir 20 compás y 20 transportadores. (H.3.1) (H.5.1)

Tabla 9
Intervención 4

Ciclo 2		
Intervención 4: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?		
Descripción general:		
Fecha: 17 al 28 de abril de 2017.		
Duración: 2 sesiones con un tiempo total de 110 minutos.		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer características de polígonos regulares e irregulares. • Identificar las fórmulas que permitan calcular el área y perímetro de algunos polígonos. • Reconocer algunos polígonos en el cálculo de área de otros. • Generalizar procedimientos para el cálculo de área de polígonos 		
Momento 1: Exploración de saberes		
Descripción	Resultados	Análisis
Se presentan una serie de banderas de algunos municipios de Colombia en las que deberán identificar algunos polígonos que se presentan. Se socializarán las respuestas y se pasará al frente a que los señalen. (C.1.1.1) (C.1.1.3)	Las banderas no fueron identificadas por ningún estudiante, sólo un par de estudiantes reconocieron a Floridablanca como un municipio de Santander, así que quedo de tarea consultar a qué departamento pertenecen las otras banderas. (A.2) En cuanto a los polígonos encontrados, se presentó una discusión, pues la pregunta no especificaba si se podían unir colores. (H.2.3) E35: “En la última bandera si unimos colores salen muchísimos polígonos”. E46: “Yo encontré en esa bandera un polígono de 11 lados, ... profe cómo se llaman esos polígonos?” (H.2.1) 10 estudiantes mencionaron que en la segunda bandera había un círculo. (H.4.2)	Se percibe en la gran mayoría de los participantes que tienen claro el concepto de polígono, a pesar de los 10 estudiantes que afirmaron que el círculo era un polígono, rápidamente se dieron cuenta que estaban errados. Existen falencias en los nombres que reciben los polígonos que tienen más de diez lados.



Sin embargo, los mismos compañeros aclararon que el círculo no era un polígono. (A.5) (H.2.5)

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>A partir de la imagen de la bandera de Sudáfrica, se propuso al estudiante que midiera cada una de las secciones que forman los colores y que llenara la tabla con esta información. (C.1.1.3)</p> <p>Seguidamente se define perímetro y se le pidió al estudiante establecer el proceso necesario para calcular el perímetro de los polígonos identificados en el punto anterior y que registraran el resultado. (H.1.1.4)</p> <p>A continuación se presentó la definición de área con una tabla que contenía las fórmulas respectivas para el cálculo de áreas de figuras planas con la intención de que el estudiante calculara el área de los polígonos que conforman la bandera de Sudáfrica y concluyera qué ocurre si se suman estos resultados. (H.1.1.5)</p>	<p>Los estudiantes reconocieron la bandera y recordaron el mundial de fútbol. (A.2) Tomaron sus reglas e iniciaron las mediciones requeridas. (H.3.1)</p> <p>Algunos lados de los polígonos eran pequeños y se presentaron discusiones en la exactitud de las longitudes, sin embargo se aclaró que se permitía cierto margen de error. Así pues, se hicieron los registros en las tablas. (H.3.2)</p> <p>Los jóvenes recordaron perfectamente el concepto de perímetro y lo calcularon sin ningún inconveniente. Aunque en cuanto a la unidad de medida, unos pocos arrojaron resultados con cm^2. (A.2) (H.3.2)</p> <p>Al llegar al cálculo de sus áreas, sí hubo dificultad. Pues debían descomponer las figuras (H.1.2) en polígonos que tuvieran su fórmula estipulada; a pesar de que lograron calcular varias áreas sin asesoría del docente, el polígono de la región verde, al grupo 2, le costó trabajo. Se observó dificultad para descomponer el polígono y sólo encontraron una forma de resolverlo: (H.4.11) (H.2.6)</p>	<p>Los problemas en cuanto al uso de la regla para medir longitudes que se presentó durante el ciclo 1, fue superado. La totalidad de los estudiantes utilizaron la regla de manera correcta para realizar las mediciones pertinentes.</p> <p>Los estudiantes reconocen y aplican el concepto de perímetros en figuras planas al conocer el valor de los lados. Sin embargo, presentan dificultades en el cálculo de áreas, cuando deben descomponerlas en otras figuras. Sólo piensan en rectángulos y triángulos, son muy pocos los que consideran a los trapecios como una solución rápida y práctica.</p>



Al responder la pregunta planteada, reconocieron que los polígonos formaban un rectángulo, por lo tanto la suma de las áreas daban como resultado el área del rectángulo de la bandera en su

totalidad. (H.1.1)		
Momento 3: Transferencia y valoración		
Descripción	Resultados	Análisis
A partir de la actividad realizada en la intervención 1, en donde tomaron fotografías a polígonos que observaron en el colegio, ahora debían calcular sus áreas realizando mediciones y aplicando lo visto en esta intervención. (I.3) (H.1.1.3) (H.1.1.5)	Los estudiantes salieron del aula, algunos con reglas, otros con metros y midieron los objetos que habían fotografiado en la primera intervención, en los mismos grupos de aquella vez. (A.1) (H.4.2) Realizaron los dibujos de estos polígonos en sus cuadernos y marcaron las divisiones pertinentes para calcular el área. Como eran figuras sencillas, no se observó dificultad en esta actividad. (A.4) (H.4.4)	Los estudiantes reconocen que para calcular el área de una figura plana, en algunas ocasiones es necesario descomponerla en polígonos, calcular sus áreas por separado y luego sumar dichos resultados.
Momento 4: Pruébate		
Descripción	Resultados	Análisis
En este momento, los jóvenes de manera individual, cuentan con 15 minutos para resolver tres preguntas tipo prueba saber; en donde deberán aplicar los conocimientos adquiridos en una situación de la vida real. (I.4)	En la primera pregunta se presentó un bajo número de aciertos por parte de los estudiantes.  La respuesta más común por los participantes fue la A, la cual es errónea. (H.4.10) (H.5.5) En relación segunda pregunta, los estudiantes expresaron no comprender muy bien las opciones de respuestas, por lo que el docente tuvo que dar una pequeña explicación. (H.5.5) Y en la tercera pregunta un grupo muy reducido de estudiantes, entre ellos, E21, E24, E37, E46, E59 y E61 lograron realizar procedimientos válidos y elegir la respuesta correcta. (H.5.5)	Desarrollar estas preguntas de manera correcta requería de un análisis conceptual muy completo; a pesar de presentarse muchas dificultades, los estudiantes admitieron que no estaba difícil, que debían haber planteado la situación mejor, utilizando números para observar que le ocurría al perímetro, que se dejaron llevar por la primera respuesta que consideraron estaba correcta. Sin embargo, los autores también admitieron que la segunda pregunta estaba un poco complicada para el grupo de estudiantes. Se evidenciaron falencias en la aplicación de conceptos, no se vieron procedimientos en el espacio destinado para ello. La mayoría sólo se dejó llevar por lo que creía, mas no ejemplificaron la pregunta, para intentar darle solución de manera acertada.

Evidencias:

Momento 1



Exploración de labores
Identifica algunas figuras en ciertos banderas de algunas municipalidades colombianas.

BANDERA DE MUNICIPIO DE COLOMBIA	POLIGONOS
 Municipalidad Páez de Ariporo	2 triángulos 1 cuadrado
 Municipalidad Floridablanca	1 cuadrado
 Municipalidad Flandes	2 triángulos 4 cuadrado
 Municipalidad Guapatare	3 triángulos 2 triángulos 8 rectángulos 8 rectángulos

Momento 2



Clasificación y práctica

1. Mide con la regla cada uno de las figuras encontradas en la bandera de Suazilandia.

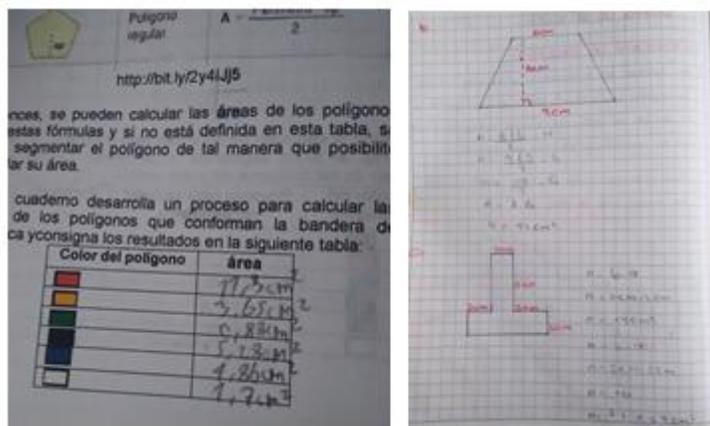


Color del segmento	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4	Lado 5	Lado 6	Lado 7	Lado 8	Lado 9	Lado 10
[Red]										
[Green]										
[Blue]										
[Yellow]										

2. Según la definición de perímetro para polígonos, es la suma de todos los segmentos lo conforman. Calcule el área de los polígonos de punto anterior.

Color del polígono	Perímetro para calcular el perímetro	Perímetro
[Red]		
[Green]		
[Blue]		
[Yellow]		

Momento 3



Momento 4



Fuente: Elaboración propia

Conclusión

Los jóvenes de noveno, conocen el concepto de perímetro, lo saben calcular siempre y cuando tengan las medidas de los lados del polígono; pero, la gran mayoría, aun no tiene la capacidad de establecer relaciones con otras medidas cuando no le dan información exacta del polígono, es decir, no tienen la habilidad de inferir. (A.9) (H.5.5)

Los participantes reconocen que para calcular áreas de figuras planas, en algunos casos es necesario descomponer la figura, calcularla por separado y finalmente sumar los resultados, para totalizar. También comprendieron que entre menos se descomponga la figura más rápido y sencillo será su cálculo. (H.1.2)

Tabla 10

Intervención 5

Ciclo 2
Intervención 5: A la rueda rueda

Descripción general:

Fecha: del 04 al 14 de julio de 2017.

Duración: 3 sesiones con un tiempo total de 165 minutos.

Técnica: Observación.

Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.

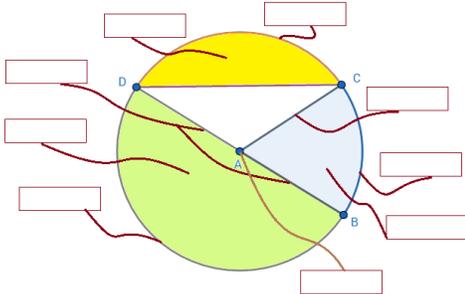
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto. Reconocer las Sujetos

Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.

Objetivos:

- Reconocer las características del círculo y la circunferencia.
- Reconocer lo elementos que contienen la circunferencia y el círculo.
- Aplicar fórmulas que permitan calcular el área y longitudes de la circunferencia y círculo y de sus elementos.

Momento 1: Exploración de saberes

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Al inicio de la actividad se trata de reconocer cuales son los conocimientos que tienen los participantes en referencia a la circunferencia y círculo, para este efecto, al final de la guía de aprendizaje encontrarán un mapa conceptual en relación al tema con la cual los estudiantes llenaron una figura con diferentes elementos, para después describir diferencias entre algunos conceptos presentes.</p> <p>[I.1], [C.1.2]</p>	 <p>En este momento surgieron algunas dificultades, confundían el sector circular con el segmento circular o en algunos casos como el de E48 el segmento con la semicircunferencia, pero en general esta parte se desarrolló con normalidad, con algunos casos aislados de explicación, esto se aclaró en el momento que respondieron las siguientes preguntas acerca de las diferencias entre dos conceptos:</p> <p>[H.1.1], [H.2.1], [H.4.1],[A.2]</p> <p>Circunferencia y círculo: E30 respondió: “circunferencia es la que rodea el círculo y el círculo es el que está contenido en la circunferencia” o E64 “circunferencia: línea que rodea el círculo. Círculo: lo que está contenido en la circunferencia”</p> <p>[H.2.4], [H.4.1], [A.2]</p> <p>Arco y cuerda: en esta pregunta los estudiantes debían distinguir que es una cuerda y un arco, a lo cual respondieron lo siguiente:</p> <p>E5 “cuerda es de un extremo a otro y en el arco se une por la circunferencia”</p> <p>E29 “la cuerda no pertenece a la</p>	<p>Cuando iniciaron la actividad se mostraban sorprendidos, pues no encontraban cómo llenar el gráfico, pero cuando hicieron una exploración completa de la guía de aprendizaje pudieron hacerlo con más facilidad, sin embargo, en algunos casos no encontraron clarificar lo referente a sector y segmento circular, pero en general, lograron entender cuál era la intencionalidad de esta parte de la actividad, y se enfocaron a ella. Con esto se ve la buena disposición para aprender y el direccionamiento que tienen para cumplir un objetivo.</p>

circunferencia”
 E62 “la cuerda es el camino más corto entre dos puntos de la circunferencia” [H.2.4], [H.4.1], [A.2], [H.4.8]
 Diámetro y radio: al igual que en las anteriores debían buscar la diferencia entre estos conceptos, para lo cual respondieron:
 E17 “ el diámetro pasa por la mitad y el radio va de la mitad a la circunferencia”
 E34 “el diámetro es la cuerda que pasa por la mitad de la circunferencia mientras que el radio es la medida desde el centro a un punto en la circunferencia” [H.2.4], [H.4.1], [A.2]
 Sector circular y segmento circular:
 Para estas diferencias escribieron:
 E2 ”sector circular es una parte del círculo limitada por una cuerda y su arco”
 E56 “el sector circular está limitado por el arco y dos líneas radiales”
 [H.2.4], [H.4.1], [A.2]

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Durante esta etapa de la guía los estudiantes debían dibujar el contorno de 4 tapas de diferentes recipientes en una cartulina, luego la recortaban y medían su diámetro doblándolas por la mitad, porque no se habían construido de la manera convencional que era con el compás, sino que se tomaron una copia de círculos ya hechos, con esta información debían llenar una tabla en la que se presentaban elementos calculables a partir del diámetro. [I.2], [C.1.2.1], [C.1.2.2], [C.1.2.3]</p>	<p>Los participantes en esta etapa del guía participaron de manera ordenada, buscaron en diferentes lugares elementos en los que pudieran calcar el contorno de un círculo.</p>	<p>Cuando realizan actividades al aire libre, se ven más motivados, se organizan entre ellos y direccionan el trabajo. Surgen algunas dudas en el momento de la estructuración, pero con el acompañamiento de los docentes, se aclaran y se continúa con el trabajo. Cuando calculaban la relación entre la circunferencia y su diámetro, algunas veces no daba el resultado esperado, y contrastando con el proceso que realizaban, se determinó que hay mal manejo de herramientas por algunos de los estudiantes, pues no miden bien, no enfocan qué es lo que deben medir y en especial cuando debían medir la circunferencia no encontraban la estrategia más adecuada.</p>
		
		
	<p>[H.3.1], [H.3.2]</p>	
	<p>Durante estos momentos se ven dinámicos y se escuchan expresiones como “solo son cuatro porque en cuento más de 4” E25 Cuando tenía que dividir la circunferencia, se preguntaba el ¿por qué?, en algunos casos aclararon cuando volvían a leer la guía en donde les explicaba que era para determinar el valor del diámetro, llenaron la tabla y se dieron cuenta que el valor de la relación entre la</p>	

circunferencia y el diámetro de los recortes realizados era similar, y se dieron cuenta que era el valor de pi.

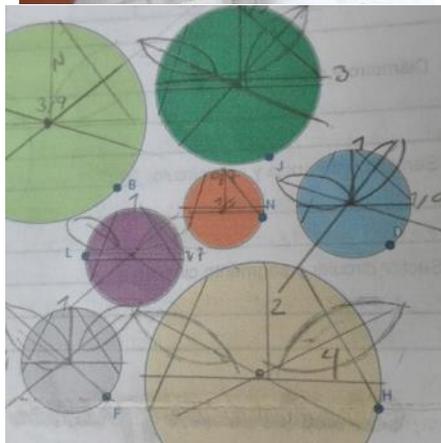
Con esta conclusión fue más fácil responder las preguntas que seguían de la tabla. [H.4.2], [H.5.1], [H.5.6]

Momento 3: Trasferencia y valoración

En este momento de la guía se le presentaban algunos círculos de diferentes valores y colores, en estos debían encontrar el centro para poder llenar una tabla adjunta. [I.3], [C.1.2.4]

Al principio no encontraban como medir, pero cuando leyeron una nota en la guía, recordaron un concepto dado en años anteriores, este es el de mediatriz.[A.2], [H.3.6], [H.3.1]

Algunos pensaron que solo servía para triángulos, como E 60, otros como E20, E23, E37, E50 E63 no se acordaban del proceso para trazarla, pero al final ayudándose entre ellos recordaron y reforzaron este concepto, como se evidencia en las siguiente fotografías:



[H.3.1], [H.4.3], [H.4.4], [H.5.3]

Momento 4: Pruébate

Para el momento del pruébate se tomó como contexto la técnica de producción de alimentos presente en la institución educativa, entonces se planteó una galleta con forma de galleta en donde se implican en su producción tres semicírculos no concéntricos. [I.4], [A.4]

Durante la realización de la prueba no hubo preguntas acerca de la forma que debían hacerlo, algunas veces preguntaban si lo estaba haciendo bien, pero en general se observó a los estudiantes muy seguros de lo que estaban respondiendo. [A.3], [A.4]

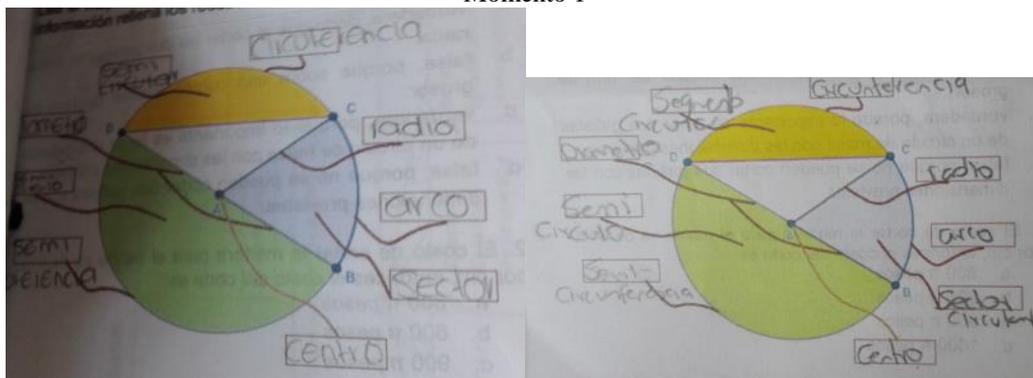
Al igual que en la etapa anterior del desarrollo de la presente intervención, se observa mal manejo de los instrumentos necesarios, tales como son la regla, el lápiz y compás. Algunos usan lápices con puntas muy gruesas que no permiten dar precisión al desarrollo de la actividad, toman de manera inadecuada el compás, al intersectar las mediatrices no encuentran que converjan en un mismo lugar porque no son claros los procesos para hacerlo, por tal motivo se acompañó en el proceso al estudiante para que identificara los errores, los corrigiera y lo pudieran hacer bien.

También se analiza el fracaso y frustración visto en algunos estudiantes, porque no lograban hacer lo que se les estaba pidiendo.

Ya en este momento se ven estudiantes más maduros, en referencia a la manera cómo responden una prueba, además se analiza que reflejan mayor seguridad al momento de responder.

Evidencias:

Momento 1



Momento 2



Momento 3



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Es estudiante se motiva más cuando realiza actividades al aire libre. [A.3]

Se encuentran vacíos y conocimientos falsos tomados como verdaderos en los participantes.

[A.2]

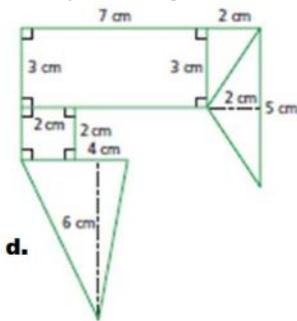
Durante el desarrollo de las actividades los estudiantes aclaraban y concretaban sus conocimientos al llenar algunos vacíos en su aprendizaje anterior. [A3]

Se lograron los objetivos previstos para la presente actividad. [A3]

Tabla 11
Intervención 6

Ciclo 2		
Intervención 6: Detrás de un todo		
Descripción general:		
Fecha: 17 al 28 de julio de 2017.		
Duración: 3 sesiones con un tiempo total de 165 minutos.		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las figuras planas que se encuentran inmersas en figuras compuestas. • Calcular áreas de regiones que resultan de la composición de otras figuras planas conocidas. 		
Momento 1: Exploración de saberes		
Descripción	Resultados	Análisis
<p>Se inició este momento con la elaboración de una cartelera en grupos de cuatro estudiantes, en donde se plasmaron los conocimientos previos en cuanto a las fórmulas que se utilizan para calcular áreas en figuras planas, sin utilizar cuadernos, ni libros, ni cualquier otro tipo de ayuda. La cartelera debía contener el dibujo de la figura, el nombre y la fórmula. (C.1.1.1) (C.1.1.5)</p> <p>Después de refrescar la memoria, calcularon el área de cuatro figuras compuestas por diferentes polígonos. (C.1.1.5)</p>	<p>La exploración de saberes fue culminada con éxito, los estudiantes hicieron en promedio 6 figuras planas, utilizaron los instrumentos geométricos, en su mayoría, de manera correcta. Hubo trabajo en equipo, pues debían realizarla en sólo 15 minutos. (H.2.3) (H.3.1) (H.5.1) (A.2)</p>	<p>Los participantes ya han ido mejorando en cuanto al uso de las fórmulas, reconocen cuándo deben descomponer la figura, qué fórmula utilizar de manera que sea lo más práctico posible y aplican correctamente la fórmula.</p> <p>Cada día son menos los que no traen los materiales necesarios, sin embargo, los docentes han decidido mantener un material a disposición de las clases, por si es necesario prestarles el material para desarrollar las actividades.</p>
		
<p>Para la segunda actividad de este momento, se observó habilidad para calcular el área de las figuras. Así como ellos mismos lo expresaron: E60: “Que bobada, pues aplicar la fórmula y sumarlas”.(H.4.4) (A.1)</p>		

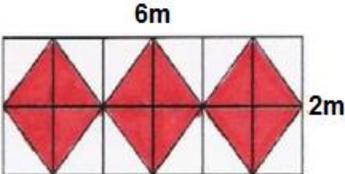
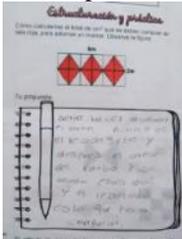
En la figura que requería mayor procedimiento, los grupos la resolvieron de diversas maneras, llegando al mismo resultado. Algunos, como el grupo de E56, E59, E60 y E61 calcularon el área de un rectángulo, un trapecio, un cuadrado y un triángulo.



Otros grupos, como el de E11, E40, E36 y E1 lo realizaron calculando el área de dos rectángulos, dos triángulos y un cuadrado. (H.4.2)

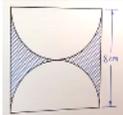
Igualmente, dos grupos, fraccionaron aún más la figura, y calcularon cuatro triángulos, un rectángulo y un cuadrado. Sin embargo, se les sugirió que entre menos figuras, más rápido y sencillo.

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Se inicia este momento con una reflexión acerca de una situación que se presenta, de qué se debería hacer para calcular el área de una figura sombreada. (C1.1.5)</p>  <p>El estudiante debía proponer una solución. (I.2)</p> <p>Seguidamente se reproducen tres videos del youtuber reconocido como el profejulio, en donde él explica 3 ejemplos de cálculo de áreas sombreadas, los estudiantes después de observar los videos, determinaron 3 pasos que se deben seguir para calcular estas</p>	<p>Durante este momento los participantes plantearon soluciones para la situación presentada:</p>  <p>Algunos calcularon el área de un rombo y lo multiplicaron por 3. Otros hallaron el área de pequeños triángulos y llegaron al mismo resultado. (H.1.2) (H.2.3)</p> <p>Al observar el primer video, el cual proponía calcular el área de la siguiente figura sombreada:</p>	<p>Los ejemplos mostrados en videos a los estudiantes, complementó el concepto de áreas sombreadas. La mayoría de los jóvenes logró establecer los 3 pasos que se deben seguir para calcular áreas de figuras sombreadas.</p> <p>La proyección de los videos del profejulio, agradaron a los estudiantes, algunos de los jóvenes admitieron que ellos buscaban a este autor para afianzar los temas que quedaban débiles en el colegio, y que le entendían muy bien. Esto es importante resaltarlo, porque los jóvenes deben tener claro que el internet no es solo redes sociales, sino que también permite autoformarse y crecer intelectualmente, siempre y</p>

áreas.

Finalmente se plantearon 8 figuras para aplicar dichos pasos. (C.1.1.5)



cuando se sepa utilizar. (A.4)

Alguno de los jóvenes expresaron dudas con respecto al por qué se le restaba un círculo, les costó observar que los dos semicírculos formaban un círculo. (H.4.11)
Ya para el segundo video que proponía el siguiente ejercicio:



Los jóvenes fueron comprendiendo lo que estaba ocurriendo, entendieron porque en ésta figura el círculo se dividía en 2. (H.4.2)
Y en el último video, que proponía:



Ya los estudiantes advertían lo que iba a escribir el profesor. (A.3)
El desarrollo de la actividad de práctica fue realizada sin ninguna dificultad. (A.3)

Momento 3: Trasferencia y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Para este momento se presentó una situación en donde el estudiante debe proponer una solución que cumpla con las pretensiones del enunciado, para ello debía calcular el área de la región sombreada de cuatro figuras que representan baldosas de piso y argumentar cuál de ellas contiene la menor área roja. (C.1.1.5)</p>	<p>Se presentaron dificultades para solucionar la última figura, ninguno de los participantes calcularon el área de ésta, incluso algunos expresaron que no había forma de calcularla, que era insuficiente información. (H.2.6) Entre ellos E61:</p>	<p>Los estudiantes en su gran mayoría logran calcular áreas de figuras sombreadas, sin embargo, se limitan a realizarlo bajo el mismo patrón utilizado en los demás ejercicios. Se cerraron a un único proceso y no utilizaron la lógica matemática para dar respuesta a la situación planteada. (H.4.6)</p>
	<p>En vista de la dificultad para solucionar este ejercicio, se procedió a una explicación por parte del docente. (H.5.5)</p>	

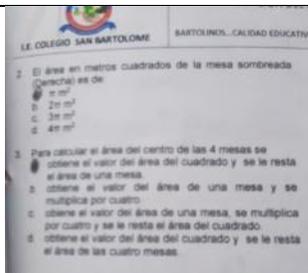
Momento 4: Pruébate

Descripción	Resultados	Análisis
<p>La prueba consta de tres preguntas, en donde se les presenta a los jóvenes una</p>	<p>Los estudiantes lograron responder en su mayoría las preguntas en forma correcta. (H.1.2) (H.4.4)</p>	<p>Los estudiantes lograron leer de manera comprensiva y lógica las opciones de respuesta. Esta</p>

situación en la que se muestran cuatro círculos y un cuadrado:



Hay dos preguntas que se limitan sólo a analizar la situación, sin necesidad de realizar ningún tipo de cálculo numérico. Y la otra pregunta pide el cálculo del área de la mesa de color violeta claro. (I.4) (C.1.2.3)



La pregunta que presentó un poco de dificultad, aunque en la minoría fue la segunda, en donde debían deducir que el radio de la circunferencia era de 1m^2 , según la información suministrada del cuadrado. (H.5.5)

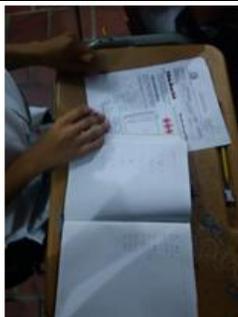
prueba no tenía gran cantidad de procedimientos numéricos, sino que estaba enfocada a indagar la capacidad de razonamiento del participante. Algunas veces los estudiantes saben qué es lo que deben hacer y comenten pequeños errores en los cálculos, sin embargo, su procedimiento es correcto. (H.5.5)

Evidencias

Momento 1



Momento 2



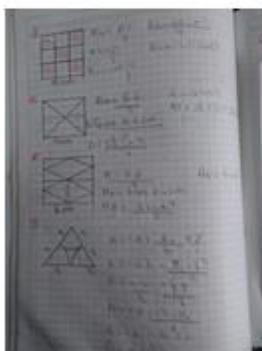
Momento 3

Transparencia y valencia

La familia Pérez quiere remodelar su sala, para ello desean elegir la baldosa con menor área en color rojo. Calcule el área sombreada de cada uno de los diseños que se consideran a continuación, teniendo en cuenta que cada uno de ellos tiene de lado 20 cm. Y aconseje a esta familia en la elección correcta, según sus preferencias.



<http://bit.ly/2N9F7tc>



Momento 4



Fuente: Elaboración propia

Conclusión:

Los objetivos propuestos para esta intervención se alcanzaron. Los jóvenes logran identificar las figuras planas que se encuentran inmersas en otras figuras. Así mismo, determinan el área que se forma entre ellas. (H.1.2) (A.3) (H.4.4)

El dominio de las fórmulas para el cálculo de áreas se ha fortalecido, anteriormente, no lograban ni iniciar la resolución de los ejercicios, pues no tenían claro cuáles eran las fórmulas que debían utilizar. Ya se expresan con más propiedad en términos geométricos de manera adecuada. (H.4.4) (A.3)

Tabla 12
Intervención 7

Ciclo 2		
Intervención 7: Platón y sus sólidos		
Descripción general:		
Fecha: del 31 de julio al 11 de agosto de 2017.		
Duración: 3 sesiones con un tiempo total de 220 minutos.		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las características de los sólidos platónicos. • Generalizar elementos que permitan realizar el desarrollo plano de cada sólido platónico. • Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y volumen de los sólidos platónicos. 		
Momento 1: Exploración de saberes		
Descripción	Resultados	Análisis

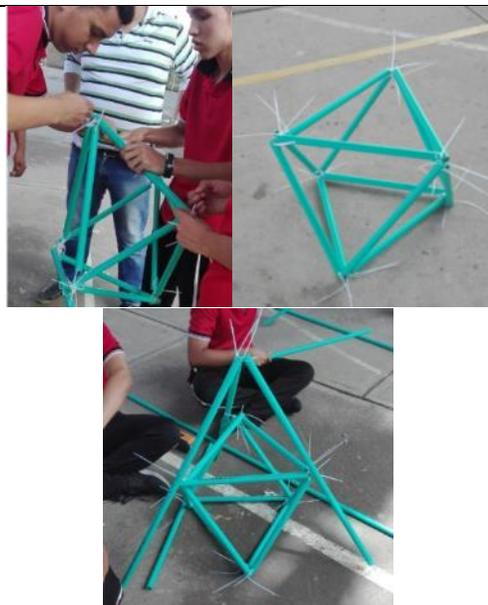
<p>En la sección inicial de la guía de aprendizaje los estudiantes debieron observar los cinco sólidos platónicos y determinar algunas características de estas figuras, en esta tabla encontraban el número de caras, los nombraban de acuerdo con el número anterior, contaron el número de aristas, posteriormente encontraron un tratado de los sólidos platónicos con algunas definiciones propias de cada uno de ellos. [I.1], [C.2.1.1], [C.2.1.2]</p>	<p>Durante esta etapa los estudiantes lograron encontrar con éxito algunas de las características observables de los sólidos platónicos, pero encontraron dificultad en contar el número de aristas, como lo afirma E13 “no puedo contar cuantas aristas hay, cuento una vez y me da menos o más de lo que conté antes”, algunas dificultades en la terminación de los poliedros, volvían a decir como cuando se trabajaron lo polígonos E60 “icoságono”, E38 “dodecágono”. La mayoría reestructuraron el cuadro cuando realizaron la lectura de la información siguiente al cuadro. [H.1.1], [H.2.1], [H.4.1], [H.4.2]</p>	<p>Al realizar la actividad se pudo constatar que los estudiantes presentan aprendizaje visual, pero no son muy agudos a lo que éste se refiere. Se deben realizar actividades enfocadas a mejorar el lenguaje propio de la geometría.</p>
---	---	--

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>En cartulinas y en grupos los estudiantes debieron hacer un desarrollo plano de cada uno de los sólidos platónicos, tomando medidas que fueran pertinentes para transferir ese dibujo las cinco fichas anexas a la guía, en esta ficha debieron condensar el trabajo anterior, detallando el nombre, haciendo un dibujo de la observación cada poliedro regular, estructurando las características antes observadas y los elementos necesarios para calcular el área y el volumen. [I.2], [A.3], [C.2.1.1], [C.2.1.2], [C.2.1.3], [C.2.1.6]</p>	<p>En esta etapa se observaron estudiantes con disposición a aprender, pero con algunas dificultades en realizar los desarrollos planos, estas más asociadas al manejo de herramientas, ya que estos dibujos debían ser muy precisos para que, en momento de armado del poliedro, todo encajara a la perfección, además se encontraron algunas dificultades en cuanto a imaginar cual es la manera de encajar lo polígonos que los conforman. Se puede evidenciar en las siguientes imágenes.</p>	<p>Se evidencia la falta de manejo de instrumentos como una debilidad para el aprendizaje de la geometría. La presente actividad contiene sólidos geométricos que exigen destreza en el manejo de las herramientas geométricas, se deben mejorar las estrategias usadas al momento de medir. No siempre los instrumentos usados son los más precisos para el trabajo de la asignatura. Los estudiantes a medida que se desarrollan las actividades son más activos y aprenden con más facilidad. [H.3.5], [H.3.6]</p>
		
<p>[H.1.2], [H.3.1], [H.3.2], [H.3.4]</p>		

Momento 3: Trasferencia y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Inicialmente se tenía planteado realizar esta actividad con los padres de familia pero por dificultades en poder concertar el momento preciso por el tiempo de trabajo de lo acudientes se decidió que el acompañamiento fuese realizado por los estudiantes de grado once de la institución. [I.3], [C.2.1.7]</p>	<p>Los estudiantes en esta etapa midieron cortaron perforaron algunos tubos de plásticos con el objetivo de construir el omnipoliedro que es un sólidos que contiene inscritos entrelazados los cinco sólidos platónicos, las medidas fueron establecidas por loa autores de la presente investigación, pero el desarrollo es manejado por los participantes. Estas acciones se evidencian en las siguientes imágenes: [H.1.2], [H.3.1], [H.3.2], [H.3.4], [H.5.1], [H.5.3]</p>	<p>Para el desarrollo de esta etapa se ve la dificultad de vincular a los acudientes al trabajo educativo de sus hijos, debido a diferentes situaciones, como son el trabajo o empleo del acudiente, o falta de disposición, para suplir las necesidades de la guía de aprendizaje se determinó que algunos estudiantes de grado 11 acompañaran la actividad,</p>



y los participantes encontraron en ellos un buen apoyo por que los vieron como sus iguales.

Durante el desarrollo se evidenciaron habilidades motrices deficientes, aparentemente no están familiarizados con este tipo de actividades, pero encontraron en esto una motivación.

[H.5.3]

Momento 4: Pruébate

Descripción	Resultados	Análisis
Durante esta etapa se abordaron preguntas desde el tema en específico de sólidos platónicos, sus desarrollos y sus características.[I.4]	Lo estudiantes desarrollaron esta etapa de manera ordenada, con buena disposición y no se realizaron preguntas por parte de los estudiantes. [H.5.2]	Los estudiantes responden la prueba aparentemente con buena claridad en relación con sus contenidos.

Evidencias:

Momento 1



Momento 2



Momento 3



Momento 4



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Los padres de familia por diversos motivos no se vinculan a las actividades académicas de sus hijos. [A.6]

Los estudiantes durante el desarrollo de las actividades se mostraron con necesidades de aprender y motivados a realizar todas las actividades presentes. [A.4]

Se deben realizar actividades en donde se oriente al estudiante a realizar lecturas con contenidos de geometría. [H.2.4]

Tabla 13

Intervención 8

Ciclo 2

Intervención 8: Construyendo geometría

Descripción general:

Fecha: del 14 al 25 de Agosto de 2017.

Duración: 3 sesiones con un tiempo total de 165 minutos.

Técnica: Observación.

Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.

Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.

Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.

Objetivos:

- Describe las características y los elementos de un sólido, según su definición, para la confección y construcción de cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos.
- Establece diferencias entre los poliedros y los cuerpos redondos.

Momento 1: Exploración de saberes

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Se organizan los grupos de a dos personas y se les entregan 6 palillos para la construcción de cuatro triángulos equiláteros, se pide explicar la solución y dibujarla. (C.2.1.1).</p> <p>A continuación se presentan algunas figuras en donde se debe encerrar las que correspondan a cuerpos geométricos. (C.2.1.1)</p> <p>Finalmente, se muestran objetos del contexto, en donde el estudiante deberá escribir a qué cuerpo geométrico se le parece. (C.2.2.1)</p>	<p>En cuestión de 5 minutos algunos pocos grupos empezaron a encontrar la forma de resolver el acertijo. (H.3.3)</p> <p>Sin embargo, muchos cayeron en el error de ofrecer la siguiente solución errónea: (H.3.6)</p>  <p>Solución del estudiante E44</p>	<p>Se observa que los estudiantes conocen los nombres de los sólidos geométricos y los reconocen en su contexto. (A.2) (A.4)</p>

La segunda actividad de este momento fue realizada sin ningún inconveniente, sólo 4 estudiantes encerraron uno más o uno menos de los correctos. (A.2)



En cuanto a las figuras del contexto, sólo se presentó que un par de estudiantes E10 y E49, nombraron la esfera como una pelota. Los demás compañeros se encargaron de corregirlos. (H.2.4)

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>En la guía de aprendizaje los estudiantes contaron con un mapa conceptual, que se encontraba como anexo, el cual completaron con los conceptos que se encontraban en la guía en forma de recuadro. (I.2) (C.2.1.1.) (C.2.1.2) (C.2.2.1) (C.2.2.2)</p> <p>Así mismo, en la segunda actividad, ubicaron los elementos que hacen parte de los prismas, las pirámides, el cilindro, el cono y la esfera. (C.2.1.1) (C.2.1.2)</p> <p>En la tercera actividad, los jóvenes utilizaron los colores rojo y azul para</p>	<p>El desarrollo de este momento fue exitoso, los estudiantes participaron activamente, construyeron los mapas conceptuales sin ningún problema, los pegaron en sus cuadernos. (H.2.1) (H.4.1) (A.2)</p> <p>La ubicación de los elementos de los sólidos geométricos les tomó un poco más de tiempo, la mayoría de los participantes tuvieron cierta dificultad en los elementos de generatriz y circunferencia máxima. Se tuvo que realizar una pequeña explicación por parte del docente. (H.4.9)</p>	<p>Con las actividades realizadas en este momento, se analizó que los estudiantes tienen habilidad para identificar los desarrollos planos correspondientes a los diferentes cuerpos geométricos.</p> <p>De igual manera, la mayoría de los participantes reconocen los elementos de algunos sólidos geométricos.</p>

señalar los vértices y las aristas de 8 sólidos geométricos que se plantearon en la guía. (C.2.1.1) (C.2.1.2)

En la cuarta actividad, debían completar la tabla, que requería de la siguiente información: N° de caras, N° de vértices, N° de aristas y Relación de Euler. (C.2.1.1) (C.2.1.2)

Ahora complete la siguiente tabla:

Cuerpo	N° de caras	N° de vértices	N° de aristas	Relación de Euler
Cubo	6	8	12	$6+8-2=12$
Prisma triangular				
Pirámide pentagonal				
Cilindro				
Pirámide cuadrangular				
Prisma cuadrangular				

 N° de caras más n° vértices menos dos es igual al n° de aristas.
Relación de Euler:

Seguidamente, se pidió completar el recuadro referente a las diferencias entre prismas y pirámides.

A continuación se presentaron unas figuras planas para que colorearan aquellas que se necesitaran para elaborar el desarrollo plano de algunos sólidos geométricos como: pirámide cuadrangular, prisma triangular, prisma hexagonal y cilindro.(C.2.1.1) (C.2.1.6)



Finalmente se presentaron unos desarrollos planos y unos cuerpos geométricos, con la intención de que los estudiantes colorearan del mismo color cada sólido con su respectivo desarrollo plano. (C.2.1.6)

En el momento de señalar los vértices y las aristas, algunos estudiantes como E20,E24, E51, E52, E54, E60, E65, E66 y E67 expresaron no identificar las aristas en los sólidos geométricos. (H.4.9)

Otros se expresaron de la siguiente manera:

E19: “Hay que reteñir de azul todo el cuerpo, todas las líneas son aristas”. (H.4.9)

Así mismo, se presentaron dudas para las aristas del cilindro y el cono, para ello los docentes orientaron acerca de las diferencias entre estos tipos de cuerpos redondos. (H.4.9)

Una vez aclarada la diferencia entre vértices y aristas, se procedió a comprobarlo por medio de la relación de Euler.

Algunos estudiantes al contar el N° de caras, no contaron las bases, al calcular Euler, encontraban inconsistencias y se dieron cuenta que les hacía falta contar las bases como caras.(H.4.9)

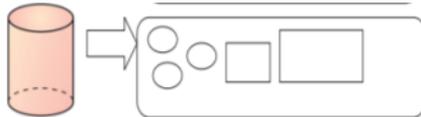
E65: “¿Profe, cierto que las bases también son caras?”

E22: “¿Profe, el cilindro cuantas caras tiene?”

Preguntas similares se contestaron al completar la tabla, finalmente, lograron identificar que los cuerpos redondos no cuentan con aristas rectas como los poliedros. (H.4.1)

Teniendo en cuenta el mapa conceptual, los jóvenes completaron el recuadro e identificaron las diferencias entre prismas y pirámides. (H.4.1)

Para la siguiente actividad de colorear las figuras planas que se necesitaran para realizar el desarrollo plano de un sólido, se observó cierta duda en el cilindro:



La duda se centraba en cuál de los dos rectángulos era el indicado.

E60: “Fácil, necesitamos una cuerda para medir la circunferencia y según el largo de esa medida debe ser la base del rectángulo”, al realizar la prueba, concluyó que era el rectángulo grande. (H.4.3) (H.4.2)

Finalmente, los jóvenes identificaron sin

Los estudiantes pueden determinar cuál es la diferencia entre un prisma y una pirámide.

dificultad el desarrollo plano que le correspondía a cada sólido geométrico y comprendieron para qué sirven. (H.4.6)

Momento 3: Tránsito y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Por motivos de tiempo y materiales, para esta primera actividad del momento de transferencia, se les pide a los estudiantes que en grupos de 4 personas elaboren 8 fichas de un dominó de cuerpos geométricos, en donde se utilicen imágenes referentes a la temática.(C.2.1.6) (I.3)</p> <p>Ya en el aula, deberán elaborar por grupos un sólido del tamaño y el material que deseen. El docente indicará cuál le corresponde a cada grupo. Y una vez construido, realizará preguntas referentes a sus elementos y su construcción. (C.2.1.6)</p>	<p>En el dominó se presentaron falencias, debido a que no se dieron las especificaciones claras con respecto a las medidas de las fichas, de igual manera, los que realizaron la actividad, no le dedicaron el tiempo suficiente y las fichas no quedaron como se esperaba.(H.2.6)</p> <p>Los sólidos geométricos que fueron elaborados en grupos y en clase, se construyeron con mucha precisión. En las sustentaciones, los participantes comentaban, que con el desarrollo plano era más fácil construir los sólidos, y que se necesitaba de un material que no fuera tan delicado para que al momento de pegar tuviera consistencia. (H.3.1) (H.3.3)</p> <p>En su mayoría, los grupos presentaron figuras de un tamaño grande. E31: “Al fin logré hacer una figura en 3D, sin que me quedara toda hueca o hundida”. (H.3.3)</p> <p>Según la socialización los jóvenes no tenían claro que los sólidos podían construirse a partir de desarrollos planos, ellos normalmente lo hacían al “tanteo” palabra que usaron textualmente E33 y E41.</p>	<p>La actividad del dominó no generó el impacto deseado, esto debido al tiempo limitado que se tuvo para esta intervención, pues fue realizada en tiempo de las fiestas patronales de la institución y muchos estudiantes se encontraban en diversas presentaciones culturales y no contaban con suficiente tiempo para actividades extracurriculares, pues sus ensayos se realizaban en jornadas contrarias.</p> <p>En cuanto a los desarrollos planos y la construcción de cuerpos geométricos, se analizó que la habilidad para el dibujo ha mejorado, los participantes logran trazar polígonos con mayor facilidad y no tuvieron dificultades en la elaboración de su sólido geométrico.</p> <p>De igual manera, al preguntárseles acerca de los elementos y su construcción, la gran mayoría supo responder de manera adecuada. El trabajo en equipo afianzó las falencias que algunos pudieran tener. (A.3)</p>

Momento 4: Pruébate

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Se pide al estudiante que se concentre en responder 3 preguntas tipo prueba saber relacionadas con el tema visto durante la intervención. (I.4)</p> <p>Para ello se presentó una situación problema, en la que un profesor pidió una maqueta del coliseo del colegio y existe una inquietud de una estudiante en cuanto a la forma y las propiedades de una de las columnas del coliseo. (C.2.1.1)</p> <p>Así mismo, se pide elegir cual sería el desarrollo plano correspondiente para</p>	<p>Los jóvenes salieron a observar la columna del coliseo y aclararon que ésta se trataba de un prisma por lo que pudieron contestar la primera pregunta sin dificultad. (A.1) (A.4)</p> <p>Para la segunda pregunta también lograron identificar rápidamente el desarrollo plano correspondiente a un prisma cuadrangular. (H.4.2)</p> <p>Y la tercera pregunta, a pesar de que no todos los participantes la contestó bien, el número de respuestas correctas fue alto.</p>	<p>Cuando el estudiante observa que lo que se le está enseñando hace parte de su realidad, es más fácil comprender y asimilar el nuevo aprendizaje.</p> <p>En esta prueba, el número de respuestas correctas fue alto, y se vio buena disposición para realizar la prueba a pesar de no tener un valor numérico.</p>

elaborar la columna y se pregunta (H.4.1)
acerca del número de aristas (C.2.1.6)

Evidencias:

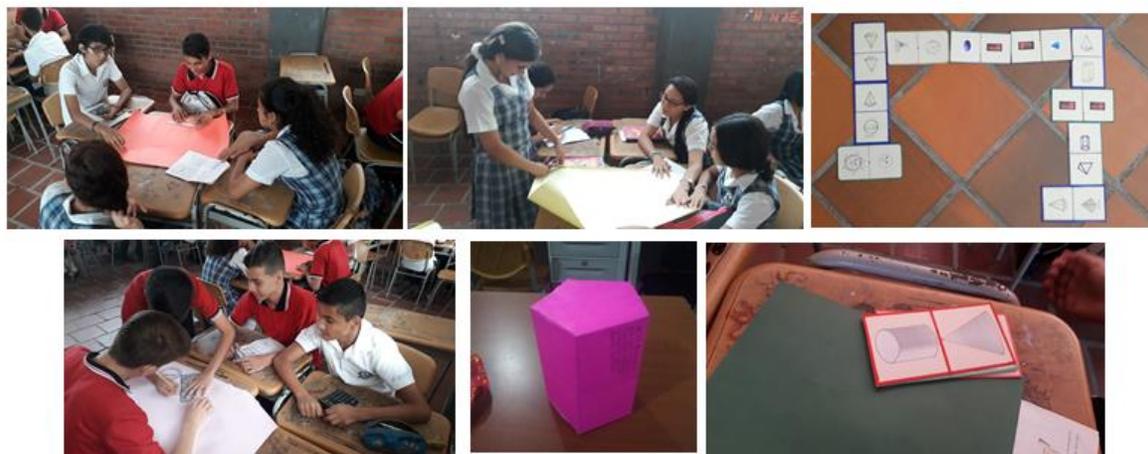
Momento 1



Momento 2



Momento 3



Momento 4



Fuente: Elaboración propia

Conclusión:

Los estudiantes establecen diferencias entre poliedros y cuerpos redondos, así mismo, reconocen las propiedades de un prisma y una pirámide y tienen la habilidad para construirlos a partir de un desarrollo plano, elaborado por ellos mismos. (H.4.2) (H.5.1) (H.3.3)

El uso de los instrumentos geométricos se ha fortalecido. Son muy pocos los estudiantes que buscan prestado el compás o el transportador; ellos han logrado comprender la importancia de los mismos, pues en cada guía de aprendizaje es indispensable contar con el material de trabajo, y el no portarlo los rezaga con respecto a los demás y los limita a trabajar sólo cuando alguien se los presta por un corto tiempo. (H.3.1)

Tabla 14
Intervención 9

Ciclo 2 Intervención 9: Mide mi figura

Descripción general:

Fecha: del 28 de agosto al 08 de septiembre de 2017.

Duración: 3 sesiones con un tiempo total de 165 minutos.

Técnica: Observación.

Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.

Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.

Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.

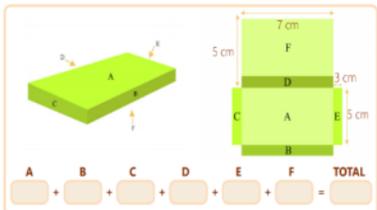
Objetivos:

- Identificar las características y los elementos a tener en cuenta al momento de calcular el área de un sólido.
- Generalizar procedimientos para el cálculo del área de sólidos.
- Reconocer la aplicación que tiene el cálculo del área de sólidos en la vida cotidiana.

Momento 1: Exploración de saberes

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Durante este momento, inicialmente, los estudiantes debían relacionar unas figuras planas con sus respectivas fórmulas. (I.1)</p> <p>Seguidamente, observaron algunos sólidos y completaron los espacios, llenando con cuántos y cuáles polígonos se requerían para construir estos cuerpos geométricos. (C.2.1.1)</p> <p>Y finalmente, expresaron de manera escrita y oral cuál es la diferencia entre prisma y pirámide.(C.2.1.2)</p>	<p>Al iniciar este momento, y observar el primer punto de la guía de aprendizaje, los jóvenes expresaron que les parecía muy fácil, y lo realizaron de manera rápida. (H.4.4) (A.2)</p> <p>En la segunda actividad propuesta, hubo más concentración, sin embargo, no requirieron de ayuda por parte del docente. Aunque el tetraedro los confundió un poco, pues pensaron que se trataba de una pirámide cuadrangular. (H.1.2) (A.2)</p> <p>Y en la última actividad de este momento, las respuestas fueron muy acertadas, la redacción tenía coherencia y se utilizó el lenguaje apropiado. (H.2.3)</p>	<p>Los estudiantes identifican las fórmulas que permiten calcular el área de figuras planas tales como: cuadriláteros, triángulos, círculos y polígonos regulares.</p> <p>Se percibe que los participantes han comprendido que los cuerpos geométricos se forman a partir de las figuras planas. (H.4.2)</p> <p>Cabe resaltar que al iniciar las intervenciones existían falencias para redactar cualquier tipo de definición generada por los preconceptos de los estudiantes, sin embargo, a medida que se ha trabajado en las clases de geometría, el avance en cuanto al uso de vocabulario técnico ha sido significativo.(H.2.1)</p>

Momento 2: Estructuración y práctica

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Durante este momento se ofreció a los participantes información acerca de cómo se calcula el área de un sólido. Y se propuso 4 ejercicios en los que se muestra el cuerpo y su respectivo desarrollo geométrico. (C.2.1.6) (C.2.2.5)</p>  <p>Los jóvenes debían calcular el área de cada figura plana que conforma el prisma y sumarlas para dar la respuesta del área total del sólido. (C.2.1.4)</p> <p>Para la segunda actividad de este momento se organizaron grupos de 3 estudiantes, en donde cada uno debía elaborar un cuerpo geométrico, entre ellos, un prisma triangular, uno cuadrangular y un cilindro; teniendo en cuenta las medidas dadas y el material entregado. Además debían calcular el área siguiendo la metodología realizada en la actividad anterior. (C.2.1.6) (C.2.2.5)</p>	<p>Para este momento los estudiantes desarrollaron la primera actividad guiándose por el desarrollo plano que ofrecía la guía de aprendizaje. E37: “Profe, abriendo la figura es más fácil hallar el área, por qué no nos lo enseñaron así antes”. E62: “Así uno no se tiene que aprender tantas fórmulas, con las básicas podemos hallar el área” E3: “Viéndolo desde este punto de vista es más fácil”</p> <p>Los jóvenes no necesitaron de la orientación del docente para desarrollar esta actividad. (A.3)</p> <p>En cuanto a la construcción de sólidos, a pesar de que ya se había realizado uno en grupos, durante la intervención cada uno debía realizar el propio según la distribución interna que acordara cada grupo. (H.3.3)</p> <p>Para esta actividad se entregaron hojas de colores, pues no se había avisado con anticipación llevar pliegos de cartulina; pero, las medidas que establecía la guía de aprendizaje no se podían desarrollar en el espacio que ofrecían las hojas</p>	<p>Se analizó que cuando el estudiante es consciente de que los cuerpos geométricos están formados por figuras planas, el cálculo de sus áreas se hace menos tedioso. Además permite que los jóvenes analicen y descompongan los sólidos para obtener los resultados.</p> <p>La habilidad para construir cuerpos geométricos se fortalece siempre y cuando cada uno practique con sus propios materiales. Cuando se hace la actividad de manera grupal, el que adquiere esa destreza es quien midió, trazó, recortó, y armó.</p>

de color, por lo que se hicieron ajustes a los tamaños de los sólidos.
(A.4)

Durante este momento se observó que algunos participantes tenían ya la habilidad para trazar los polígonos que requerían para su sólido geométrico, algunos incluso deducían las medidas necesarias para que se pudiera armar bien la figura y orientaron a los que presentaban cierta dificultad.
(H.3.1)



Se escucharon comentarios como los siguientes:

E65: “Para que el prisma le cierre tiene que medir lo mismo el lado del triángulo con el lado del rectángulo”

E32: “Esas pestañitas son para que se le pueda echar el pegante”

E60: “La base del rectángulo debe medir lo mismo que la longitud de la circunferencia, para que se ajusten y cierre perfectamente el cilindro”

Momento 3: Trasferencia y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Este momento fue diseñado para que los estudiantes compartieran con su familia y elaboraran regalos para que a fin de año adornaran sus arbolitos de navidad. (I.3) (C.2.1.6)</p> <p>Así mismo, se solicitó elaborar unos conos que adornaran la entrada de la casa, por si se desea celebrar algún cumpleaños.</p>	<p>Para esta actividad se socializó con los jóvenes cómo había sido la experiencia de involucrar a la familia y realizar lo propuesto; sin embargo, la mayoría de los jóvenes admitió haber desarrollado solo la actividad, por diversos motivos: (A.4) (H.3.1) (H.5.1)</p> <p>E44: “Yo hago tareas solo, además yo sabía cómo hacerlo, no necesitaba ayuda”.</p> <p>E14: “Profe, me pareció bonito, aprendí a hacer cajas y me</p>	<p>Este momento que fue diseñado con la intención de compartir en familia, evidenció que en la gran mayoría de casos, los estudiantes no cuentan con el acompañamiento de sus padres, algunos porque el tiempo les impide encontrarse en los momentos de hacer los compromisos académicos debido al trabajo; otros porque simplemente prefieren hacerlo solos, sienten que no necesitan involucrar a sus padres para una actividad que entienden y pueden realizar sin problemas.</p>



A partir de los cuerpos geométricos diseñados, se socializaron algunas preguntas como:

- ¿Qué nombre recibe el cuerpo geométrico que se va a utilizar para las cajas de regalo?
- ¿Cuáles son las dimensiones de las cajas que van a usar?
- ¿Cuánto papel de regalo se necesita para cubrir la caja?
- ¿Cuáles son las dimensiones de los conos que van a usar?
- ¿Cuánto papel de regalo se necesita para cubrir estos cuerpos geométricos?

quedaron muy lindas para adornar el arbolito”.

E29: “Los conos me parecieron más difíciles para forrarlos, yo los hice de una vez en papel decorado.”

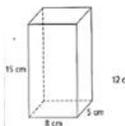
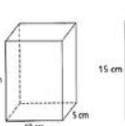
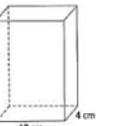
E11: “Mis papás viven todo el día trabajando, yo lo hice solo”.

E30: “La que me ayudó fue mi mamá, y le gustó la tarea”.

La mayoría elaboró el cono con la base, por lo que no se podía introducir el papelillo dentro de él. (A.4)

Al socializarse la actividad se observó que ésta fue de su agrado, que hubo participación y comprensión en el concepto de área y en lo que se refiere a mediciones y usos de instrumentos geométricos. (A.1)

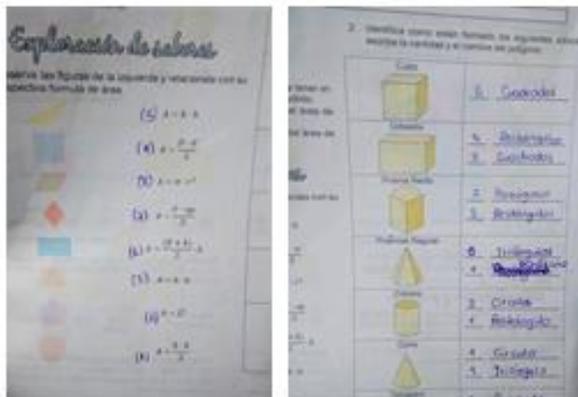
Momento 4: Pruébate

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Durante este último momento se realizó una autoevaluación, se dieron 15 minutos para que los participantes desarrollaran las 3 preguntas propuestas en la guía de aprendizaje. (I.4)</p>	<p>Los jóvenes desarrollaron su prueba de manera individual, muy concentrados. La mayoría de los participantes contestaron de manera correcta la primera pregunta: (H.4.4) (H.5.2)</p>	<p>El concepto de área ha sido asimilado por más de la mitad de los participantes. Calculan áreas en sólidos aplicando simplemente que:</p>
<p>Las preguntas estuvieron relacionadas con la cantidad de material necesario para construir algunos cuerpos geométricos, por ejemplo la tercera pregunta fue: (C.2.1.4) (C.2.2.3)</p> <p>3. Una fábrica de cristal produce vasos cilíndricos de 6cm de diámetro y 9cm de altura. ¿Qué cantidad de cristal necesita para elaborar cada vaso?</p> <p>a. 63π b. 21π c. 24π d. 46π</p>	<p style="text-align: center;">Pruébate</p> <p>1. Una empresa de lácteos eligió de estos tres envases, que tienen el mismo volumen, para comercializar su nuevo producto. ¿Qué envase eligió la empresa si optó por aquel que está hecho con menos materiales?</p> <p>a.  b.  c. </p>	<p style="text-align: center;">  </p> <p>Salirse de las fórmulas típicas de los sólidos ha logrado impactar de manera positiva a los jóvenes de noveno grado. Demuestran que comprenden la aplicabilidad del concepto de área en su contexto. (A.3) (A.4)</p>
 <p>http://bit.ly/2zy4o3z</p>	<p>En la segunda pregunta, surgió el comentario de que la pirámide era muy grande,</p> <p>E41: “Pero 40 m de lado, ¿es como muy grande, profe?”</p> <p>E61: “Uy no profe, se necesita mucho manto para cubrirla.”</p> <p>Sin embargo, un poco más de la mitad lograron contestar correctamente. (H.4.4) (H.5.2)</p>	

Y finalmente, en la tercera pregunta se presentaron resultados positivos, la mayor parte de los jóvenes obtuvieron respuestas acertadas. (H.4.4) (H.5.2)

Evidencia:

Momento 1



Momento 2



Momento 3



Momento 4

Pruebate

1. Una empresa de lácteos eligió de estos tres empaques, que tienen el mismo volumen, para comercializar su nuevo producto. ¿Qué empaque eligió la empresa si optó por aquel que está hecho con menos materiales?

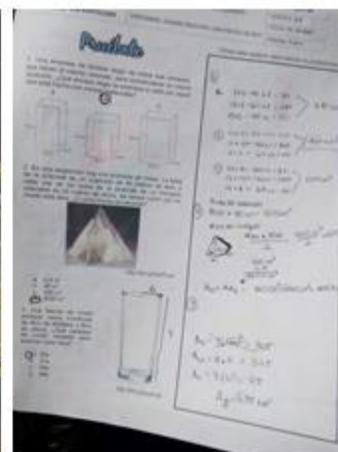
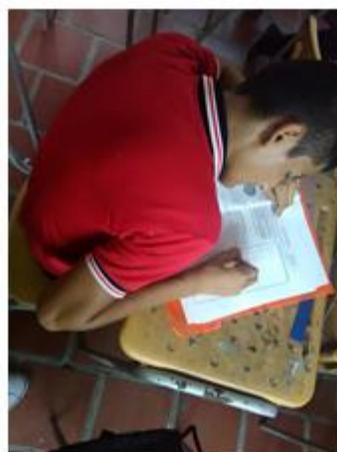
a.  b.  c. 

2. En una exposición hay una pirámide de cristal. La base de la pirámide es un cuadrado de 40 metros de lado, y cada uno de los lados de la pirámide es un triángulo isósceles de 30 metros de altura. Se desea cubrir con un marfil esta obra. ¿Cuánto marfil se necesita?



<http://bit.ly/2hePb0d>

a. 0.4 m^2
b. 40 m^2



Conclusión

Los estudiantes de noveno grado logran identificar los elementos y características de los sólidos geométricos y a partir de ellos calculan el área de los mismos. (H.4.1) (H.4.4)

El éxito del cálculo de áreas en cuerpos geométricos se debe a que el estudiante ha asimilado que para que exista un sólido se debe partir de las figuras planas que lo conforman, en ese orden de ideas, los jóvenes en una cantidad representativa han logrado generalizar procedimientos para el cálculo de áreas en algunos sólidos. (H.4.2) (A.3) (H.4.4)

Así mismo, es importante resaltar que poco a poco los participantes han percibido que la geometría hace parte de su cotidianidad, son conscientes que para saber cuánto material se necesita para construir algo, se requiere calcular el área. (A.4) (H.4.4)

Tabla 15
Intervención 10

Ciclo 2		
Intervención 10: ¿Cuánto cabe en el recipiente?		
Descripción general:		
Fecha: del 11 al 29 de septiembre de 2017.		
Duración: 4 sesiones con un tiempo total de 220 minutos. .		
Técnica: Observación.		
Lugar: instalaciones locativas de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.		
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.		
Sujetos Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características y los elementos de los sólidos geométricos para calcular el volumen de los mismos. • Generalizar procedimientos para el cálculo del volumen de los sólidos geométricos. • Relaciona las unidades de medida del volumen y capacidad. 		
Momento 1: Exploración de saberes		
Descripción	Resultados	Análisis
Al inicio de la guía de aprendizaje, se induce a establecer en el estudiante la reflexión que el mundo que lo rodea está formado en general por sólidos; se expone cuáles son los paralelepípedos, para lo cual debe encontrar algunos de ellos, después escribirlos, seguido a esto se exponen los prismas, luego se	En relación a la indicación de encontrar en el contexto elementos que tenga la forma solicitada, fue relativamente sencillo, como lo afirma un participante E34 “estos elementos ya los hemos trabajado y así es más fácil”, o E60 “hay más de los que se pueden escribir”, ya en el momento de identificar las diferencias se encontró algo de dificultad y contestaron que el paralelepípedo rectángulo es el mismo prisma rectangular, concluyendo que no hay diferencias entre los sólidos, al momento de realizar el desarrollo plano, fue más sencillo y han	Los estudiantes se ven más maduros en concordancia a los procesos que deben hacer, se ven más seguros al desarrollarlas actividades, de igual manera, se analiza que deben mejorar los procesos de lectura, en relación con la abstracción que se encuentran en los diferentes textos, para que sean más entendibles por los

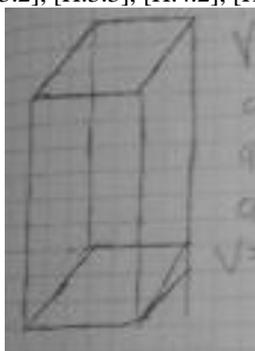
propone al participante para que registre cuáles son las diferencias entre los elementos de un prisma y un paralelepípedo.

Posteriormente se exponen los cilindros, para lo cual se propone al estudiante a plantear un desarrollo plano en los cuadernos.

[I.1] [C.2.1.1], [C.2.1.2], [C.2.1.3], [C.2.1.6], [C.2.2.1], [C.2.2.2], [C.2.2.5],

corregido errores en el manejo de herramientas. [H.3.1], [H.3.2], [H.3.3], [H.4.2], [H.5.1]

participantes.

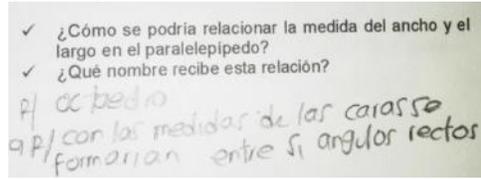
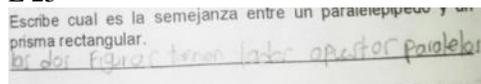


E25



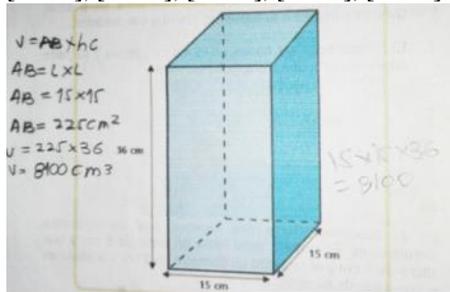
E 49

Momento 2: Estructuración y práctica

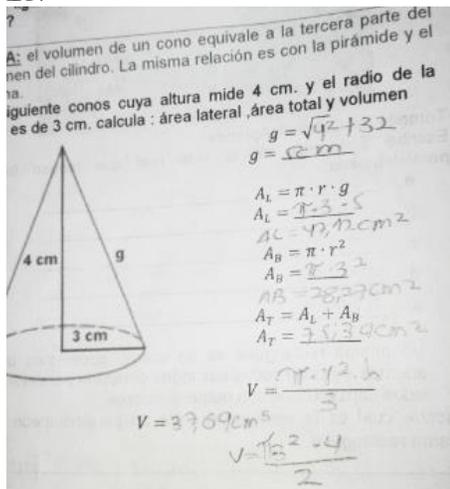
Descripción	Resultados	Análisis
<p>Se plantea una generalización de las fórmulas para calcular áreas y volúmenes de prismas y se propone al estudiante calcular el volumen de algunos sólidos y a establecer relaciones entre algunos elementos como son: el ancho y largo, si existe esta relación, que nombre recibe, como pueden relacionar el área con la altura del paralelepípedo, Y relaciones entre el área de la base por la altura. Posteriormente debe calcular algunas áreas de algunos prismas.</p> <p>El mismo proceso se desarrolla con el cono, deduciendo la existencia de un elemento llamado generatriz, se establece relaciones entre sus conceptos y se procede con el cálculo del volumen y el área de algunos conos.</p>	<p>Los estudiantes afirmaron que con el vocabulario que ya han trabajado es más fácil entender las fórmulas correspondientes a cada sólido, en consiguiente, calculan volúmenes y áreas de manera más rápida y veraz, hay algunos estudiantes que encuentran relación entre algunos elementos de lo sólidos.</p> <p>Como se identifica en las siguientes imágenes: [C.2.1.4],</p>  <p>E 25</p>  <p>E42</p>	<p>Con el desarrollo de las actividades anteriores los estudiantes tienen bases más sólidas que sustentan sus procesos en lo referente al cálculo de áreas.</p> <p>Se evidencian dificultades aritméticas que repercuten en el cálculo de las áreas y volúmenes.</p> <p>Los estudiantes presentan dificultades en el momento de aplicar procesos algebraicos al despejar algunas fórmulas cuando los ejercicios así lo ameriten.</p>

Momento 3: Tránsito y valoración

Descripción	Resultados	Análisis
<p>Con ayuda de la información prevista por internet los estudiantes deben encontrar diferencias concretas entre área y volumen para poder definirlos, seguido a esto se hace necesario que los estudiantes establezcan diferencias entre las unidades de área con las de capacidad, además de reconocer cuales son las unidades usadas para expresarlas, y establecer relaciones entre las mismas para poderlas entender. Se plantean algunos ejercicios dentro del contexto escolar y extraescolar. [I.3], [C.2.1.4], [C.2.1.5], [C.2.2.3], [C.2.2.4]</p>	<p>Los estudiantes se encuentran dispuestos a trabajar en la transferencia, más aun por el trabajo que pueden desarrollar en los buscadores de internet, pero con inconveniente que no interpretan, copian textualmente lo que encuentran, al desarrollar ejercicios contextualizados muestran buenas habilidades. [H.4.4], [H.4.5], [H.4.6], [H.4.7], [H.5.3]</p>	<p>Como se referencia en apartados anteriores se debe mejorar los procesos de lectura, para que puedan interpretar de manera más concreta algunos textos, que permita dilucidar caminos a seguir al desarrollar un problema. Se evidencian dificultades en los diferentes tipos de lectura y más aún aplicados a la geometría.</p>



E17



E34

Momento 4: Pruébate		
Descripción	Resultados	Análisis
<p>Se tomaron algunas preguntas de la prueba saber 11 2016 en donde se encontraba una aplicación pertinente al contenido de la guía pedagógica, este es el del contexto de una nevera en donde se mira el volumen, las relaciones entre los espacios que tienen. [I.4], [C.2.1.1], [C.2.1.4], [C.2.1.5], [C.2.1.1], [C.2.2.1], [C.2.2.3], [C.2.2.4],</p>	<p>En el desarrollo de esta sección, los estudiantes se muestran entusiasmados, enfocados, con ideas concretas de los procesos que deben hacer. [H.4.4], [H.4.5], [H.4.6], [H.4.7], [H.5.2]</p>	<p>Se analiza que los estudiantes han aprendido en las actividades anteriores, dado que, al momento de recordar algún conocimiento ya aprendido, lo hacen con facilidad, esto lo usan para poder responder las pruebas como la de la sección del supérate.</p>

4. El espacio para colocar la nevera en el apartamento de sus padres será un área rectangular de 3.000 cm². El padre quiere colocar allí una nevera como la representada en el dibujo (ver el 3).

5. La medida de las dos dimensiones del área rectangular es la misma (Apaga 50 - 45).

6. La medida de una de las dimensiones del rectángulo es 60 cm.

7. La medida de un lado del rectángulo es 52 cm.

8. Si multiplicar las medidas de cada una de las dimensiones del rectángulo no excede a 3.000 cm².

Tomado de banco de preguntas ICSES 2015

$$A = 4\pi r^2 = \frac{153.08}{\pi}$$

$$A = 628.32 \text{ cm}^2$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad V = 1480.28 \text{ cm}^3$$

Evidencias:

Momento 2

$A_p = \sqrt{3^2 + (2.6)^2} = 3.46 \text{ cm}$
 $A_l = \frac{\text{Perímetro base} \cdot \text{Apotema}}{2}$
 $A_l = \frac{(3 \times 3.46)^2}{2} = 56.95 \text{ cm}^2$
 $A_p = \frac{P \cdot ap}{2} = \frac{13.7 \cdot 3.46}{2} = 11.19 \text{ cm}^2$
 $A_T = A_l + A_p = 55.75 + 11.19 = 67.14 \text{ cm}^2$
 $V = \frac{A_b \times h_c}{3} = \frac{(15 \times 2.6)}{2} \times 7 = 45.50 \text{ cm}^3$
 $A = 4\pi r^2 \quad V = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $V = 1480.28 \text{ cm}^3$

E 19

$h = 5 \text{ cm}$
 $A_l = \pi r l$
 $A_l = 41.4 \text{ cm}^2$
 $A_b = \pi r^2$
 $A_b = 28.27 \text{ cm}^2$
 $A_T = A_l + A_b$
 $A_T = 69.67 \text{ cm}^2$
 $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$
 $V = \frac{\pi \cdot 3^2 \cdot 4}{3}$

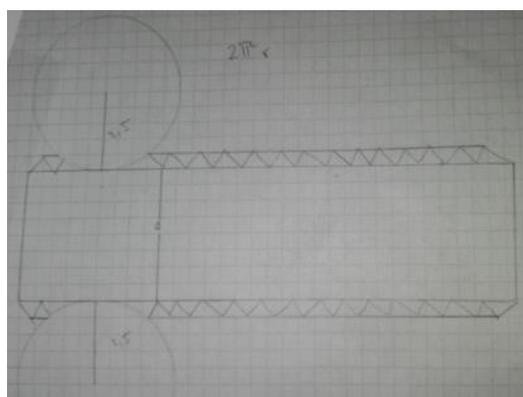
E55

Momento 3

Con la ayuda de tu familia, compra una gaseosa de 2.5 litros y repartela en vasos desechables de 7 onzas.

- ¿Cuántos vasos puedes llenar con la botella de gaseosa? 6 vasos
- ¿Cuántos mililitros tiene el vaso desechable? 204 ml
- ¿Cuántos mililitros tiene la gaseosa? 2.500 ml
- Divide la cantidad de ml de la gaseosa con la dada en la primera pregunta. $\frac{2.500}{121} = 29.76 \text{ ml}$

Las dimensiones de una piscina olimpica son: Largo: 50m, Ancho: 25m y una Profundidad de 3m. ¿Cuántos litros de agua son necesarios para llenar esta piscina?

$$V = 50 \times 25 \times 3 = 3.750 \text{ m}^3 = 3.750 \text{ litros}$$


Momento 4

Una esfera tiene las siguientes medidas: una altura de 12 cm y un diámetro de 4 cm. ¿Cuánto agua de lluvia le cabe dentro? Escribe la respuesta en número.

Problema

Resuelve las preguntas haciendo en cuenta la siguiente información:

Una fábrica de congeladores apaga la nevera como la muestra en el dibujo. En el manual de instrucciones de este modelo se menciona, entre otras cosas, que el volumen de cada compartimiento es de 44 litros para el congelador y 175 litros para la nevera.

Con esta información y las dimensiones se graficó la distribución del volumen total de la nevera. La gráfica adecuada sería:

Gráfica A: Volumen en litros vs. Distribución de la nevera. Legend: Congelador (44), Nevera (175), Congelador y nevera (219).

Gráfica B: Volumen en litros vs. Distribución de la nevera. Legend: Congelador (44), Nevera (175), Congelador y nevera (219).

Gráfica C: Volumen en litros vs. Distribución de la nevera. Legend: Congelador (44), Nevera (175), Congelador y nevera (219).

Gráfica D: Volumen en litros vs. Distribución de la nevera. Legend: Congelador (44), Nevera (175), Congelador y nevera (219).

2. En el manual de instrucciones de la nevera se menciona que la proporción entre el volumen del congelador y el volumen de la nevera es de 1 a 4, respectivamente. Esto significa que:

- por cada litro de volumen del congelador hay 4 litros de volumen en la nevera.
- la diferencia entre volúmenes en litros aparece en tres veces el volumen del congelador.
- el volumen del congelador es 1/4 en comparación al volumen de la nevera.
- por 4 litros de volumen en el congelador hay 1 litro de volumen en la nevera.

3. La empresa decidió construir un nuevo modelo de nevera, manteniendo el volumen total de la nevera y en el que la proporción entre el volumen del congelador y el volumen de la nevera se puede afirmar que en el nuevo modelo el volumen del congelador y el del congelador aumentan respectivamente a la nevera 1/3.

4. El volumen del congelador representa un tercio y el del nevera representa dos tercios del volumen total.

5. El volumen del congelador representa la cuarta parte y el del nevera representa las tres cuartas partes del volumen total.

6. El espacio para colocar la nevera en el apartamento de don Fulgencio tiene un área rectangular de 5.900 cm². ¿Se puede colocar allí una nevera como la representada en el dibujo inicial, si:

- la medida de las dos dimensiones del área rectangular es la misma (aprox. 42 - 48).
- la medida de una de las dimensiones del rectángulo es 80 cm.
- la medida de un lado del rectángulo es 52 cm.

7. Si multiplicas las medidas de cada una de las dimensiones del rectángulo no excede a 1.300 cm².

Tercera de Banco de preguntas ICRES 2019

$A = 4\pi r^2 \cdot \left(\frac{(152.08)^2}{\pi}\right)$

$A = 628.32 \text{ cm}^2$

$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$ $V = 1480.28 \text{ cm}^3$

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Se deben reforzar las habilidades numéricas en los estudiantes para que puedan realizar con más facilidad y efectividad el cálculo de áreas y volúmenes. [A.4]

Se deben realizar ejercicios en donde los estudiantes desarrollen habilidades en la transposición de términos, de tal manera que mejoren en el despeje de las fórmulas correspondientes al área y volumen de algunos sólidos. [A.3]

Los estudiantes realizan conjeturas en referencia a las actividades planteadas. [A.3]

Se lograron los objetivos propuestos en la presente intervención. [A.3]

3.6.4. Prueba Final

Esta prueba se desarrolló con el objetivo de evaluar con una prueba tipo saber el alcance en referencia a los resultados mismos, estos resultados permiten determinar la efectividad y algunas recomendaciones pertinentes a la investigación.

Esta actividad se realizó en los días 02 al 06 de octubre en los estudiantes de los grados 9-01 y 9-03 de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé

Técnica: Encuesta

Instrumento: Cuestionario inicial.

Lugar: aulas de clase de la Institución Educativa Colegio San Bartolomé.

Duración del registro: 1 sesión (55 minutos).

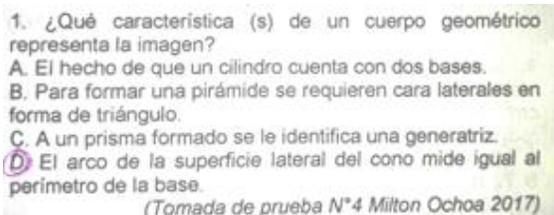
Investigador: Freddy Omar Jácome Romero y Merly Juliette Cárdenas Pinto.

Participantes: Grupo 1 con 40 estudiantes de 9-01 y Grupo 2 con 27 estudiantes de 9-03.

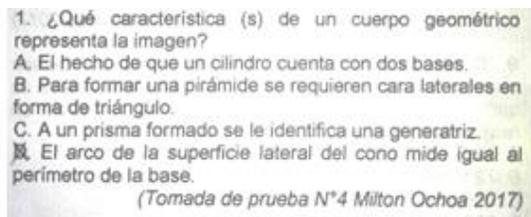
En la siguiente tabla se presenta un análisis a cada uno de los ítems de la prueba, partiendo de la intencionalidad de la pregunta, continuando con los resultados y las conclusiones pertinentes:

Tabla 16
Resultados y análisis de la prueba diagnóstica final

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
1	Este ítem se pretende evaluar los conocimientos referentes a los desarrollos planos de algunos sólidos, en este caso en particular el cono y la relación que existe entre el área lateral y el radio de la base	En relación con las respuestas a este ítem los estudiantes respondieron correctamente 34 del grupo 1 y 20 del grupo 2, de los estudiantes	Se puede afirmar que los estudiantes comprendieron los desarrollos planos en cuanto mantiene buenas relaciones entre los elementos que lo conforman como lo es el caso de la relación entre la cara lateral y el perímetro de la base del cono.

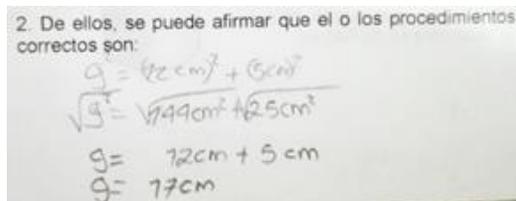


E 24

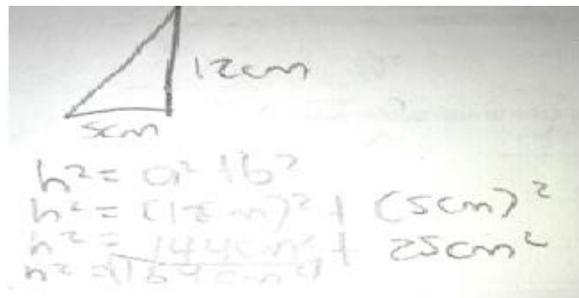


E42

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
2	Esta pregunta se encuentra relacionada con el contexto del ítem anterior, pero en este caso aplica el manejo del teorema de Pitágoras al desarrollo plano del cono, como a partir del radio de la base y la altura del cono puede calcular la generatriz	En relación con esta pregunta los estudiantes del grupo 1 que respondieron afirmativamente fueron 10 mientras que en el grupo 2 son solo 4, en tanto a la respuestas no acertadas se pudo reconocer que la mayoría de estas se encuentran enfocadas en la respuesta a siendo la correcta la c	Las repuestas a esta pregunta no obtuvieron el resultado esperados por los autores del presente proyecto, en relación con esto se constató que la mayoría de los estudiantes identificaron el uso del teorema de Pitágoras, pero se presumen que no lo relacionaron con su despeje correspondiente, entonces se recomienda que se desarrollen actividades encaminadas a mejorar las habilidades en la transposición de términos

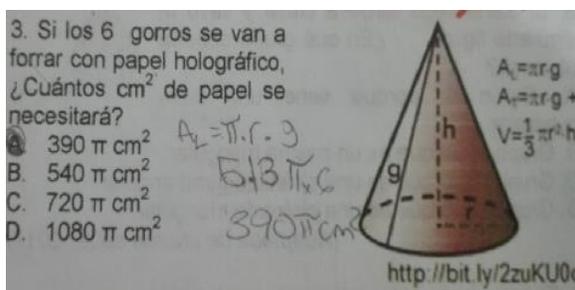


E35

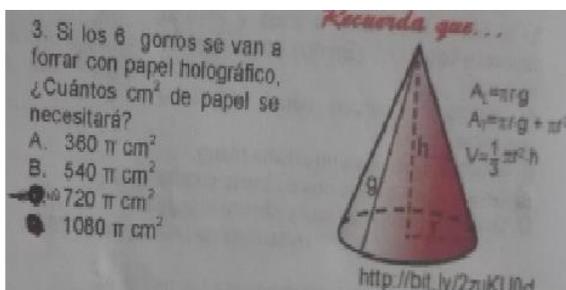


E61

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
3	En este ítem aplica los conocimientos de cálculo de áreas de sólidos geométricos en un contexto, para predecir cuál es el valor de un área específica	En el grupo 1 las respuestas acertadas fueron 34 y en el grupo 2 las respuestas correctas son 20	Se pueden comprender en relación con los resultados de la pregunta que los estudiantes tienen habilidades den el manejo de fórmulas para concretar las respuestas a un ejercicio



E4

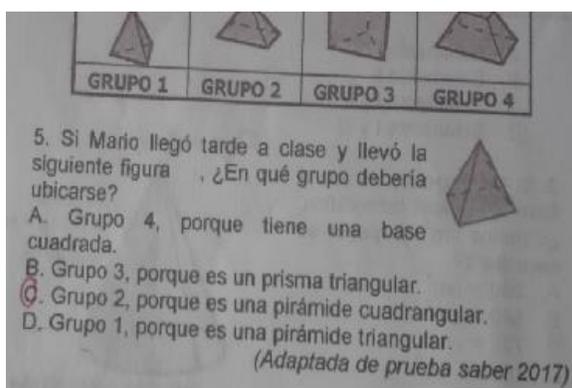


E 48

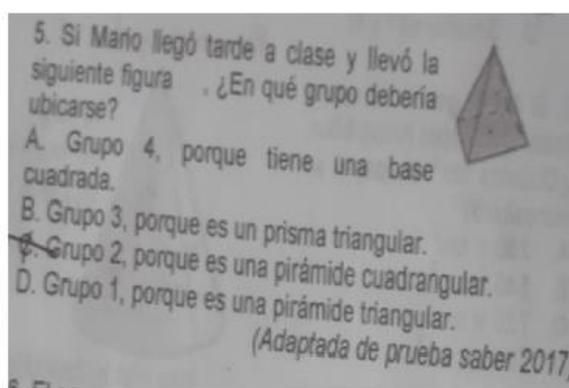
Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
4	Se pretende en este ítem aplicar los conceptos de polígonos en relación con sus características.	En el grupo 1 los estudiantes que respondieron correctamente fueron 37 mientras que en el grupo 2 fueron 23, encontrándose este ítem con el segundo mayor número de aciertos	Un número significativo de estudiantes identifica características comunes en figuras geométricas.

Figura Ítem 4

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
5	En este ítem se clasifican algunas pirámides en cuatro grupos y se pregunta por el nombre de un grupo específicamente, tratando de justificar el nombre con las características del mismo.	En este ítem las repuestas acertadas tuvieron un valor en el grupo 1 de 36 y en el grupo 2 de 24, ubicándola como el ítem con mayor número de respuestas correctas	Con el valor de respuestas correctas se evidencia una adecuada caracterización de los cuerpos geométricos



E10



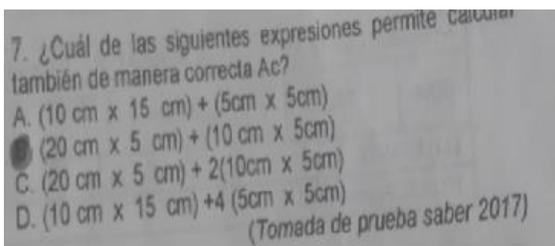
E52

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
6	En este ítem se preguntan algunas características de los poliedros.	En este ítem, las respuestas correctas tienen un valor en el grupo 1 de 27 y en el grupo 2 de 20	Se evidencian en relación con los conceptos que diferencian los cuerpos geométricos sólidos y de los planos, hay algunas confusiones

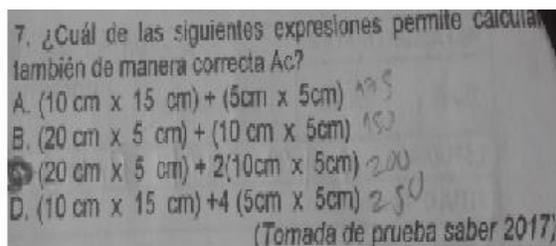
6. El grupo que está conformado por tetraedros es
 A. el grupo 1, pues son cuerpos geométricos de cuatro caras triangulares.
 B. el grupo 2, pues son pirámides que tienen bases cuadradas.
 C. el grupo 3, pues son poliedros formados por triángulos iguales y tres caras laterales que son cuadriláteros.
 D. el grupo 4, pues son pirámides que tienen bases cuadrangulares y que resultan al cortarlas por un plano paralelo a la base.

E61

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
7	Se trata en este ítem de realizar cálculos de áreas sombreadas tomando como referencia un cálculo ya hecho	30 participantes del grupo 1 respondieron correctamente la pregunta, mientras en el grupo 2 lo realizaron 19	En esta pregunta se ven avances significativos en el cálculo de áreas, se resume que para conseguir un mejor aprendizaje se debe profundizar en las habilidades aritméticas propias del cálculo.

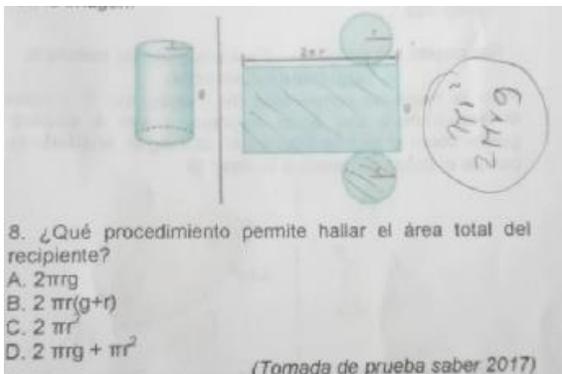


E37

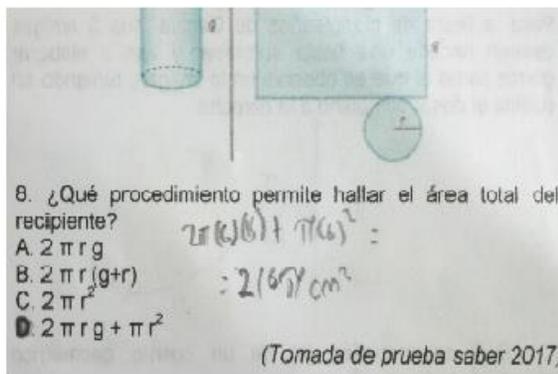


E55

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
8	En este ítem se pregunta en referencia al desarrollo un recipiente que se usara en la técnica de producción de alimentos en el colegio y se pretende determinar cuál es el área e material que se va a usar, para este se pregunta cuál es la fórmula que permite calcular el área de material usado en el recipiente.	En este ítem respondieron de manera correcta 31 participantes del en el grupo 1 y 20 participantes del grupo 2.	La mayoría de los estudiantes aplican correctamente las fórmulas que les permite calcular áreas de la superficie de un cuerpo sólido.

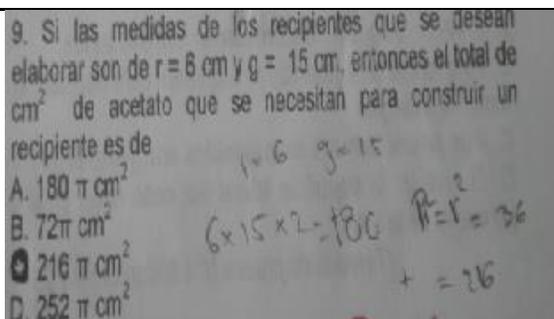


E32

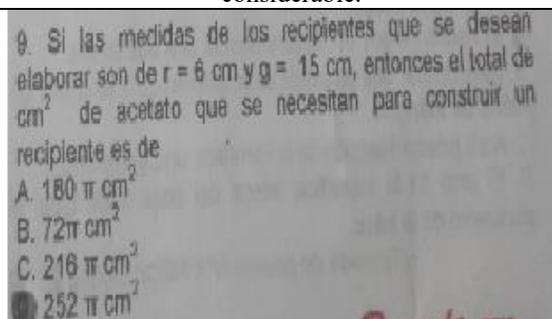


E52

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
9	En este ítem se pregunta cuál es el valor numérico del área, para este es necesario determinar cuál es el proceso correcto del punto anterior.	En esta pregunta los participantes que respondieron correctamente fueron 29 del grupo 1 y 19 del grupo 2.	En relación con la pregunta anterior disminuyó el número de estudiantes que acertaron probablemente por errores en los manejos numéricos, pero en general el valor de aciertos es considerable.

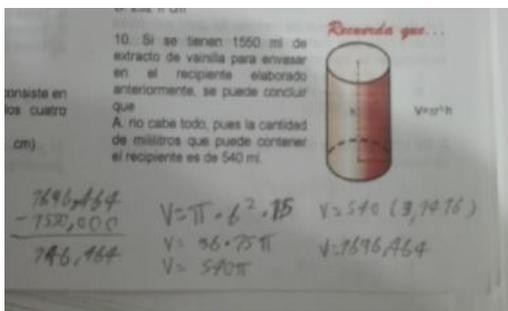


E12

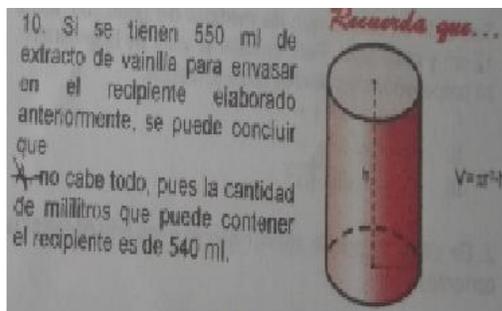


E60

Ítem	Descripción	Análisis de los resultados	Conclusiones
10	Esta pregunta se relaciona con la 8 y 9, pero en este caso hace relación al cálculo del volumen, tratando de determinar si una materia prima cabe en un recipiente con estas características.	32 participantes del grupo 1 y 23 estudiantes del grupo 2 respondieron de manera correcta	La mayoría de estudiantes aplican los fundamentos del cálculo de volúmenes para la resolución de una situación problema en un contexto.



E25



E56

Conclusiones:

Los estudiantes al desarrollar preguntas de tipo argumentativo durante las actividades propuestas en la presente investigación se muestran más seguro.

En el desarrollo de la prueba los estudiantes preguntan menos.

En cuanto a los resultados se evidencia que el desarrollo de las actividades ha generado aprendizaje concreto en los estudiantes.

3.7. Principios Éticos

Este trabajo de investigación está regido bajo los siguientes principios:

(1) Todas las personas e instancias relevantes para el caso deben ser consultadas y deben obtenerse los consentimientos precisos. En este caso la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) reunió a los Rectores de las Instituciones que son beneficiadas con las Becas del MEN y les explicó el proceso que se llevaría a cabo, a continuación, los investigadores se reunieron con la señora Rectora del Colegio San Bartolomé para dar a conocer los avances y las implicaciones del mismo. Dado el aval, se comunicó a los grupos 9-01 de la jornada de la mañana y 9-03 de la jornada de la tarde del proceso de investigación que se llevará a cabo con ellos y los padres firmaron el documento de Consentimiento Informado donde se especifica las actividades a realizar con los estudiantes.

(2) El trabajo debe permanecer visible y abierto a las sugerencias de otros. En este aspecto la UNAB asigna a un director de trabajo de grado que recopila la información y controla que todo

se realice bajo los parámetros éticos correspondientes a este tipo de trabajo, además, la Rectora de la Institución recibe informes de los investigadores.

(3) En los informes públicos de la investigación, debe mantenerse el anonimato de las personas que participan en ella, así como de las instituciones implicadas, a no ser que haya deseo en contrario de los interesados y autorización para ello. En todo caso, debe mantenerse el anonimato del alumnado. Es por ello, que en la presentación de los resultados, se le asignó una letra y número a cada estudiante.

4. Propuesta de Intervención

4.1. Presentación

Tabla 17

Datos generales de la propuesta

DATOS GENERALES	
PROGRAMA	MAESTRIA EN EDUCACION
PERÍODO ACADÉMICO	SEGUNDO DE 2017
COHORTE	IV
INSTITUCION EDUCATIVA	COLEGIO SAN BARTOLOMÉ
DIRECTOR DEL PROYECTO	PhD. LENIS SANTA FÉ
TITULO DEL PROYECTO	CÁLCULO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS Y EL VOLUMEN DE ALGUNOS SÓLIDOS A PARTIR DE LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DEL COLEGIO SAN BARTOLOMÉ
AUTORES	MERLY JULIETTE CÁRDENAS PINTO FREDDY OMAR JACOME ROMERO

Fuente: Elaboración propia

4.2. Justificación

En los análisis de los resultados de las pruebas saber que se realizan año a año en la institución educativa, el ítem que siempre queda en último lugar es el componente geométrico – métrico. Con el desarrollo de la siguiente propuesta de investigación aplicada en el grado noveno, se pretende eliminar los vacíos epistemológicos que presentan los estudiantes, para ello, se inicia profundizando en el manejo de las figuras geométricas para después afianzar los temas de áreas y volúmenes, haciendo uso de una estructura de trabajo que les despierte el interés por el tema en cuestión y le permita al estudiante, desarrollar habilidades necesarias para comprender la aplicabilidad de este contenido en la vida diaria.

El tener un conocimiento geométrico básico es indispensable para desenvolverse en la vida, por ejemplo: quiero cambiar el piso de mi sala, ¿Cuántas tabletas necesito?, deseo hacerle un moño a este regalo, ¿Cuánta cinta necesito?, tengo un recipiente de forma cilíndrica que podemos llevar al paseo, ¿Qué cantidad de agua le cabe? Cosas como esas explican la importancia de la geometría en nuestras vidas, el que no lo conoce o desecha este conocimiento

tiende a perder tiempo y dinero, pero sobre todo crea un efecto dominó que hasta podría llegar a contaminar el ambiente, si tomamos el primer ejemplo, y el personaje compra tableta de más, ¿Que pasaría? ¿Qué haría con lo que le sobra?

Es por ello, que desde el colegio se deben crear estrategias que ayuden a eliminar estas dificultades, ya que la implementación de la siguiente propuesta no se limita a elevar promedios en la prueba saber o dar cumplimiento a un contenido programático, sino que se busca un estudiante que le encuentre sentido y aplicabilidad al conocimiento adquirido y así pueda transformar su contexto.

4.3. Objetivos

4.3.1. Objetivo general.

Fortalecer los procesos de cálculo de áreas de figuras planas y volúmenes de algunos sólidos a partir de la teoría del aprendizaje significativo.

4.3.2. Objetivos específicos.

- Afianzar el concepto de polígono con sus elementos y propiedades, además, de la construcción y características de los polígonos regulares.
- Conceptualizar los temas de perímetro, área figuras planas, círculo, circunferencia, áreas de las figuras sombreadas y la de sólidos platónicos.
- Aplicar los conceptos adquiridos en el desarrollo de planos y en el cálculo de área y volumen de algunos cuerpos geométricos.

4.4. Logros a desarrollar

- Comprender los conceptos, nociones, propiedades y relaciones geométricas relacionadas con las figuras planas (polígonos y circunferencia) y los cuerpos geométricos (poliedros y cuerpos redondos).

- Formular, comparar y resolver problemas de áreas de figuras planas y volúmenes de cuerpos geométricos con el correcto manejo de procedimientos, tales como: métodos, técnicas, estrategias y construcciones geométricas o desarrollos planos que se requieran para darle solución a situación planteada.
- Comunicar nociones y procedimientos matemáticos haciendo uso del lenguaje propio de la geometría.
- Aplicar los conocimientos en geometría adquiridos, además del cómo y cuándo usarlos apropiadamente y a la flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas.

4.5. Metodología

El proceso por medio del cual se desarrolla la clase en la que se entrega la guía de trabajo, consta de cinco momentos significativos los cuales consisten en lo siguiente:

(1) Adecuación del aula: Los docentes ingresan al aula de clase con los materiales necesarios para el desarrollo de la misma, en algunas ocasiones necesitan herramientas audiovisuales, por lo que acomodan el salón y dependiendo de las características del trabajo propuesto se dispone el aula para el trabajo individual o grupal.

(2) Motivación: Consiste en el desarrollo de una breve charla en la que se contextualice el tema a tratar, ya sea en la vida cotidiana o con ejemplos de desarrollos actuales que tengan su base en el tema de la clase. Mediante preguntas se trata de activar los presaberes y estructuras cognitivas necesarias para la apropiación de las ideas que se quieren generar.

(3) Estructuración de la clase: El docente comunica las características del encuentro pedagógico estableciendo los tiempos y compromisos a desarrollar en cada uno de los momentos establecidos. De igual forma socializa los objetivos de aprendizaje.

(4) Desarrollo de actividades: entre las estrategias utilizadas para el desarrollo de la experiencia incluida dentro de este proceso investigativo se tienen las siguientes:

Guía de aprendizaje: se encuentra conformado por cuatro fases las cuales comprenden exploración de saberes, estructuración y práctica, transferencia y valoración y pruébete. Este documento puede ser resuelto en forma individual o grupal según el grado de complejidad, a lo largo de la investigación se implementaron diez guías de aprendizaje.

Exploración del medio: Consiste en que los estudiantes le encuentren sentido a los conceptos matemáticos en su realidad social. En las salidas realizadas se les proponía aplicar o reconocer los conceptos matemáticos que se trabajan en la clase.

Laboratorio matemático: Con la utilización de algunos materiales se construyeron cuerpos geométricos y artefactos lúdicos.

(5) Socialización: Después del desarrollo de las diferentes actividades se procede a una retroalimentación mediante un dialogo de saberes, con lo que se busca fortalecer y construir conocimientos. También, se busca identificar aquellos aspectos en los que es necesario reforzar.

4.6. Fundamento Pedagógico

El modelo pedagógico del Colegio San Bartolomé está basado en la teoría constructivista, la cual, “postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática”, “el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto” y el rol del docente es el de facilitador de situaciones en las que el estudiante desarrolle actividades mentales constructivas, es el guía y dinamizador en todo momento, quien responde con preguntas orientadoras y ofrece espacios de socialización y exposición de las creaciones de sus estudiantes.

Al comparar la metodología de la propuesta con esta teoría, se puede observar que guarda relación debido a que el docente se presenta como un facilitador y el trabajo a desarrollar está estructurado en forma lógica permitiendo la construcción del conocimiento a partir de la intervención del estudiante en todo momento, pero más aún, se puede observar en la estructura del trabajo planteado, que está relacionada con una de las ramas del constructivismo, la cual, es el aprendizaje significativo, ya que esta corriente pedagógica está basada en: los conocimientos previos, la predisposición de los actores del proceso enseñanza-aprendizaje (docente-estudiante), la asimilación, comunicación y aplicabilidad del conocimiento.

4.6. Diseño de Actividades

En la siguiente tabla se muestra el consolidado de las actividades que se diseñaron para la presente propuesta. En ella se encontrará la expresión "kit geométrico" la cual se refiere a unos instrumentos necesarios para la construcción de las figuras geométricas, este está compuesto por: regla, lápiz, borrador, saca punta, transportador y compás.

Tabla 18
Diseño de Actividades

Actividad	Indicadores de desempeño	Recursos	T	Producción
Desarrollo de la Guía: Formas y más formas	Identificar las características y los elementos de un polígono. Generalizar procedimientos para el cálculo de número de diagonales que se pueden trazar desde un mismo vértice y el número total de diagonales de un polígono. Generalizar procedimientos para el cálculo de la suma de los ángulos interiores de un polígono.	Kit Geométrico, Celular, PowerPoint, Computador, Proyector	3 horas	Guía Presentación de Diapositivas. Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: Cuatro Esquinas	Identificar y clasificar los cuadriláteros según sus características. Reconocer las propiedades de los cuadriláteros. Valorar la importancia de los cuadriláteros en la vida diaria.	Sitio externo, Silbato, Colores Kit Geométrico	2 horas	Guía Mapa Conceptual. Presentación de prueba tipo ICFES.

Actividad	Indicadores de desempeño	Recursos	T	Producción
Desarrollo de la Guía: Iguales y Congruentes	Identificar y analizar las propiedades de los polígonos regulares. Construir polígonos regulares inscritos en una circunferencia, utilizando instrumentos geométricos.	Kit Geométrico Colores 1/8 de cartulina, Celular, PowerPoint Tabla de MDF de 20cm x 20cm, Puntillas con cabeza de 3/4.”, Martillo, Hilo encerado de colores, Guía de trabajo.	5 horas	Diseño de vitral, Construcción de Figuras en cartulina, Polígono tensado, Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?	Reconocer características de polígonos regulares e irregulares. Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y perímetro de algunos polígonos. Reconocer algunos polígonos en el cálculo de área de otros. Generalizar procedimientos para el cálculo de área de polígonos. Reconocer las características del círculo y la circunferencia.	Kit Geométrico Producto de la actividad 1 Proyector PowerPoint Computador	2 horas	Desarrollo de la Guía Diapositivas Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: A la rueda, rueda.	Reconocer lo elementos que contienen la circunferencia y el círculo. Aplicar fórmulas que permitan calcular el área y longitudes de la circunferencia y círculo y de sus elementos.	Kit geométrico, tapas de diferentes tamaños, cartulina, tijeras	3 horas	Tabla de exploración del concepto Pi, Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: Detrás de un todo	Identificar las figuras planas que se encuentran inmersas en figuras compuestas. Calcular áreas de regiones que resultan de la composición de otras figuras planas conocidas.	Papel bond, marcadores, kit geométrico Videos, Proyector, computador	3 horas	Cartelera de las exposiciones Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: Platón y sus sólidos	Reconocer las características de los sólidos platónicos. Generalizar elementos que permitan realizar el desarrollo plano de cada sólido platónico. Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y volumen de los sólidos platónicos.	Kit Geométrico, Cartulina, tijeras, colbón, tubos de pvc, cáncamos cerrados y amarres plásticos	6 horas	Omnipoliedro, Fichas descriptivas, Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: Construyend o Geometría	Describe las características y los elementos de un sólido, según su definición, para la confección y construcción de cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos. Establece diferencias entre los poliedros y los cuerpos redondos.	Palillos, cartulina, Tijeras, colbón, Kit Geométrico.	3 horas	Domino Geométrico Cuerpos Geométricos, Presentación de prueba tipo ICFES.

Actividad	Indicadores de desempeño	Recursos	T	Producción
Desarrollo de la Guía: Mide mi figura	Identificar las características y los elementos a tener en cuenta al momento de calcular el área de un sólido. Generalizar procedimientos para el cálculo del área de sólidos. Reconocer la aplicación que tiene el cálculo del área de sólidos en la vida cotidiana.	Cajas de zapatos, papel regalo, cintas, cartulina, Kit Geométrico	4 horas	Cajas de Regalo, Conos de Regalo, Presentación de prueba tipo ICFES.
Desarrollo de la Guía: ¿Cuánto cabe en el recipiente?	Identificar las características y los elementos de los sólidos geométricos para calcular el volumen de los mismos. Generalizar procedimientos para el cálculo del volumen de los sólidos geométricos. Relaciona las unidades de medida del volumen y capacidad.	Kit Geométrico.	3 horas	Desarrollo de la Guía Presentación de prueba tipo ICFES.

Fuente: Elaboración Propia

4.7. Desarrollo de las actividades propuestas

En la siguiente tabla se presenta el desarrollo de las actividades planteadas en la propuesta, detallando el paso a paso de los momentos a trabajar. El tiempo empleado incluyen minutos que se requieren de trabajo en casa, puesto que algunas actividades no se logran culminar en el tiempo limitado de las clases en el aula.

Tabla 19.

Desarrollo de la primera intervención

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	Momento 1 Se presentan una serie de figuras con el fin de que el estudiante presuma cuáles de ellas son polígonos, según sus conocimientos previos; A partir de la identificación anterior, se debe construir una definición de polígono. Seguidamente, deben identificar algunos elementos presentados en una tabla relacionados con los polígonos y finalmente esbozar una clasificación de polígonos según lo que hayan identificado.	Guía de aprendizaje	30 minutos
Estructuración y Práctica	Momento 2 En este momento de la intervención los estudiantes deben dibujar diferentes polígonos usando los instrumentos geométricos, luego deben trazar todas las diagonales correspondientes a un vértice del polígono, teniendo especial cuidado para poder generalizar el proceso mediante la observación. Deberán contar el número de triángulos que se forman después de este proceso, de igual manera deben determinar cuántos ángulos internos tiene el polígono; toda esta información debe ser registrada en una tabla anexa a la guía de aprendizaje.	Guía de aprendizaje Kit geométrico	60 minutos
Transferencia y			

Valoración

Momento 3

Se organizan los estudiantes en grupos de 4 para tomar fotografías de polígonos que encuentren a su alrededor dentro de la institución (Mínimo 8). Con las fotografías tomadas deberán realizar una presentación en PowerPoint o alguna otra herramienta. Además, en las fotografías de las figuras poligonales deberán identificar algunas características como las siguientes:

Nombre que recibe el polígono según en número de lados, las amplitudes de sus ángulos internos, su regularidad, la cantidad de diagonales, entre otras. Esta actividad se puede completar en la casa.

Celular 60 minutos
Sitio externo al aula.

Pruébate

Momento 4

En este momento los estudiantes se autoevaluarán contestando un test pequeño, de tres preguntas, relacionadas con la actividad que se desarrollaron durante esta guía de aprendizaje; esta evaluación no tendrá una valoración numérica, es un elemento que le ayudará a determinar al estudiante cuánto ha aprendido. Al finalizar se socializarán las respuestas.

Guía de Aprendizaje 30 minutos

Fuente: Elaboración Propia

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 1 de 2

E.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

ASIGNATURA: Geometría
DOCENTES: Mery Julette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.

ESTUDIANTE: _____ GRADO: 9º

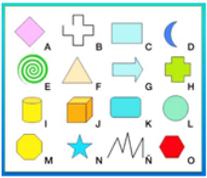
Formas y más formas

Objetivos:

- Identificar las características y los elementos de un polígono.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de número de diagonales que se pueden trazar desde un mismo vértice y el número total de diagonales de un polígono.
- Reconocer la formación de triángulos al trazar las diagonales desde un vértice de un polígono.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de la suma de los ángulos interiores de un polígono.

Exploración de saberes

1. Observa las siguientes figuras e identifica cuáles de ellas son polígonos.



2. Según la identificación anterior, construya una definición de polígono.

3. Identifica los elementos de un polígono, partiendo de las siguientes definiciones:

Elementos de un polígono				
Lado	Ángulo interiores	Ángulo exteriores	Vértice	Diagonales
Segmento de rectas que conforman la línea poligonal cerrada.	Región interna de la figura comprendida entre dos lados consecutivos del lado adyacente.	Región externa de la figura comprendida entre dos lados consecutivos del lado adyacente.	Punto donde se unen dos vértices no consecutivos del polígono.	Segmento que une dos vértices no consecutivos del polígono.

4. En tu cuaderno elabora una clasificación de polígonos según su número de lados, su amplitud y su regularidad, cada uno con su respectivo ejemplo.

Estructuración y práctica

1. Utilizando una regla, dibuja en tu cuaderno un polígono de diferentes número de lados:

2. En cada polígono traza todas las diagonales que podría tener un solo vértice (Sea cuidadoso y organizado, para poder sacar una generalización).

3. Observa que al trazar las diagonales se forman unos triángulos, cuenta cuántos triángulos se forman al trazar la diagonal desde un vértice en cada polígono.

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 2 de 2

E.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

4. Así mismo, observa los ángulos interiores que tiene cada polígono. Y teniendo en cuenta los puntos anteriores llena la siguiente tabla:

Número de lados	Número de diagonales	Número de triángulos	Suma de la medida de los ángulos interiores

5. En el cuaderno contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué relación numérica hay entre el número de lados de un polígono y el número de diagonales que parten de un mismo vértice?
- ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular el número de diagonales que salen desde un vértice de un polígono de n lados? ¿Cuál sería?
- Y si se desea calcular el número total de diagonales de un polígono de n lados, ¿qué fórmula se utilizaría?
- ¿Qué relación numérica existe entre el número de lados de un polígono y el número de triángulos que se forman al trazar las diagonales que parten de un mismo vértice?
- ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular la suma de los ángulos interiores de un polígono de n lados? ¿Cuál sería?

Transferencia y valoración

En grupos de 4 personas fotografíar con ayuda del celular objetos (mínimo 4) que encuentren a su alrededor (dentro de la Institución educativa) en donde se observen figuras poligonales y presentelas en power point para socializar. A los grupos se les harán preguntas como:

- ¿Qué nombre recibe el polígono según sus lados?
- ¿Qué nombre recibe el polígono según sus amplitud?

6. ¿Qué nombre recibe el polígono según su regularidad?

7. ¿Cuántas diagonales tiene el polígono?

8. ¿Cuántas diagonales tiene el polígono desde un solo vértice?

9. ¿Cuántos triángulos se forman al trazar las diagonales desde un vértice?

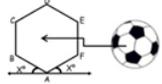
10. ¿Cuántos ángulos interiores tiene cada polígono?

11. ¿Cuánto miden los ángulos interiores del polígono?

Pruebate

Contesta las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

Al desinflarse la pelota de fútbol, Ramón observa se forma en el piso un polígono con un ángulo de "x" tal como se muestra en el gráfico.



1. Con respecto al polígono formado, se puede afirmar que

- es un hexágono irregular con 9 diagonales en total.
- es un pentágono regular con 5 diagonales en total.
- es un hexágono regular con 9 diagonales en total.
- es un pentágono irregular con 5 diagonales en total.

2. Juan desea conocer el valor del ángulo X, para ello debe

- Calcular el número de diagonales y multiplicarlo por el número de lados del polígono.
- Aplicar la fórmula para calcular el ángulo interior del polígono.
- Calcular el ángulo interior del polígono por medio de la fórmula y a 180° restarle este valor.
- Calcular el ángulo interior del polígono aplicando la fórmula, restarle a 180° el ángulo interior y dividirlo entre 2.

3. El valor del ángulo x es:

- 30°
- 60°
- 54°
- 18°

Figura 30. Guía-Taller de la primera intervención. Ver Anexo C

Tabla 20
Desarrollo de la segunda intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	Momento 1 Para la motivación hacia el aprendizaje de cuadriláteros, se	Silbato Espacio	40 minutos

	<p>llevará a los estudiantes hacia una zona abierta para iniciar con un juego en donde se organizan grupos de cinco personas que deberán ubicarse en cuatro esquinas y uno en el centro; el juego consiste en cambiar de puestos al escuchar el sonido del silbato y el que no alcance deberá ubicarse en el centro.</p> <p>Al finalizar se ingresa al aula para socializar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué nombre reciben las figuras planas que tienen cuatro esquinas? • ¿Todos los grupos formaron las mismas figuras al marcar sus esquinas? • ¿Las diagonales de las figuras formadas son de la misma longitud? <p>Seguidamente se entrega la guía de aprendizaje, en donde deberán observar una serie de figuras y responder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tienen en común? • ¿Qué nombre reciben estas figuras? • ¿Cómo podrías clasificarlas? • ¿Cuánto suman los ángulos interiores de estos polígonos? • Nombra y dibuja 5 figuras que observes en tu salón que sea semejante a estos polígonos. 	abierto Guía de Aprendizaje	
Estructuración y Práctica	<p>Momento 2</p> <p>De manera individual, se observan en la guía tres cuadriláteros, en donde se conceptualiza la clasificación de los mismos y se puntualizan algunas propiedades.</p> <p>Una vez leído y consignado en el cuaderno, se responden las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿El rombo tiene sus ángulos rectos? • ¿Todo rectángulo es un cuadrado? • ¿Todo cuadrado es un rectángulo? Justifique. • ¿Todo rombo es un cuadrado? • ¿Todo cuadrado es un rombo? <p>Seguidamente se proponen actividades que consisten en dibujar algunos cuadriláteros, medir sus lados y ángulos y verificar las propiedades vistas.</p>	Guía de Aprendizaje Kit geométrico	20 minutos
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3</p> <p>De manera individual y teniendo en cuenta lo visto en clase, los estudiantes deberán elaborar un mapa conceptual según lo aprendido.</p> <p>De igual manera se pide llenar una tabla en donde se identifiquen algunas propiedades de los cuadriláteros.</p>	Guía de Aprendizaje	30 minutos
Pruébate	<p>Momento 4</p> <p>Finalmente se dejan quince minutos para que los estudiantes de manera individual solucionen tres preguntas contextualizadas, en donde apliquen lo visto en clase.</p>	Guía de aprendizaje	30 minutos


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 1 de 3

ÁREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	FECHA:	
ESTUDIANTE:	EVALUACIÓN:	DOCENTES:	GRADO:
TÍTULO: Cuatro esquinas			

Cuatro esquinas

Objetivos:

- Identificar y clasificar los cuadriláteros según sus características.
- Reconocer las propiedades de los cuadriláteros.
- Valorar la importancia de los cuadriláteros en la vida diaria.

Exploración de sabores

Juego cuatro esquinas:

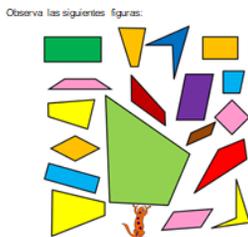
Instrucciones:

- Organizar grupos de 5 personas.
- Marcar cuatro puntos que serán las esquinas en donde estarán ubicados cuatro jugadores y uno en el centro.
- Al escuchar el silbato deberán moverse intercambiando esquinas, el jugador que quede en el centro debe intentar colocarse en una de las esquinas que quede libre y así el que no alcance a ubicarse en una esquina irá al centro.



Socialización:

¿Qué nombre reciben las figuras planas que tienen cuatro esquinas?
 ¿Todos los grupos formaron las mismas figuras al marcar sus esquinas?
 ¿Las diagonales de las figuras formadas son de la misma longitud?



- Responde en el cuaderno las siguientes preguntas:
- ¿Qué tienen en común?
 - ¿Qué nombre reciben estas figuras?
 - ¿Cómo podrías clasificarlas?
 - ¿Cuánto suman los ángulos interiores de estos polígonos? Ponlas a justificar ¿por qué?
 - Nombrá y dibuja 5 figuras que observes en tu salón que sea semejante a estos polígonos.

Estructuración y práctica

Observe las siguientes figuras:

Estas figuras son llamadas cuadriláteros, polígonos formados por cuatro lados, cuatro vértices y cuatro ángulos.


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 2 de 3

Existen diferentes clases de cuadriláteros, por ejemplo:

a. El cuadrilátero ABCD tiene dos pares de lados paralelos. Estos son: $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ y $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$. Este cuadrilátero recibe el nombre de PARALELOGRAMO.

Propiedades:

- Los lados opuestos son iguales.
- Los ángulos opuestos son iguales y los consecutivos suplementarios.
- Las diagonales se cortan en el punto medio.

b. El cuadrilátero EFGH tiene sólo un par de lados paralelos. Estos son: $\overline{EF} \parallel \overline{GH}$. Este cuadrilátero recibe el nombre de TRAPEZIO.

Propiedades:

- Los lados paralelos se denominan Base mayor y base menor.
- La distancia entre las bases se llama altura.

c. El cuadrilátero MNPO no tiene ningún par de lados paralelos. Este cuadrilátero recibe el nombre de TRAPEZOIDE.

Entre los paralelogramos se encuentran algunos que tienen ciertas características especiales, observa las siguientes figuras:

Rectángulo: Paralelogramo que tiene todos sus ángulos rectos.
Rombo: Paralelogramo que tiene todos sus lados iguales.
Cuadrado: Paralelogramo que tiene sus cuatro lados iguales y sus cuatro ángulos rectos.

Responde:

- ¿El rombo tiene sus ángulos rectos? Justifique.
- ¿Todo rectángulo es un cuadrado? Justifique.
- ¿Todo cuadrado es un rectángulo? Justifique.
- ¿Todo rombo es un cuadrado? Justifique.

e. ¿Todo cuadrado es un rombo? Justifique.

En cuanto a los trapecios, se pueden clasificar teniendo en cuenta algunas condiciones de sus lados o ángulos, de la siguiente manera:



Trapezio isósceles: tiene sus lados no paralelos iguales.
Trapezio Rectángulo: tiene dos ángulos rectos.
Trapezio Escaleno: todos sus lados son desiguales.

Las siguientes actividades desarrolladas en su cuaderno:

- Dibuje un paralelogramo como el que se muestra en la figura.
 
 - Mida con la regla los dos pares de lados paralelos. ¿Qué puede concluir?
 - Mida con el transportador los 4 ángulos internos del cuadrilátero con sus respectivos opuestos. ¿Cómo son estas medidas?
 - Trace las diagonales del cuadrilátero ABCD y nombre con la letra P el punto en donde se cortan.
 - Verifique midiendo con una regla que el punto P es el punto medio de cada una de las diagonales. ¿Qué medidas obtuvo? ¿Qué se puede concluir?
- Dibuje un rectángulo cualquiera, trace sus diagonales y mida sus longitudes. ¿Qué se observa?
- Dibuje un rombo cualquiera, trace sus diagonales, nombre con la letra P el punto en donde se cortan. Con ayuda del transportador mida los ángulos que se forman alrededor de P. ¿Qué medidas obtuvo?


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 3 de 3

- _____. ¿Qué se puede concluir?
- Dibuje un trapecio isósceles.
 - Mida con el transportador los ángulos que se forman en los extremos de la base mayor. ¿Cómo son estas medidas?
 - Mida con el transportador los ángulos que se forman en los extremos de la base menor. ¿Cómo son estas medidas?

Transferencia y valoración

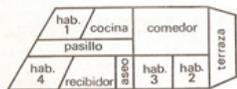
- Elabore un mapa conceptual de lo que aprendiste al desarrollar las actividades propuestas.
 - Complete el cuadro escribiendo una X siempre que el cuadrilátero cumpla con la propiedad nombrada.

Propiedad/Cuadrilátero	1	2	3	4	5	6	7
Dos pares de lados paralelos							
Dos pares de lados perpendiculares							
Cuatro lados congruentes							
Una diagonal corta a la otra en su punto medio.							
Las diagonales son congruentes.							
Las diagonales son perpendiculares.							
Las diagonales dividen al cuadrilátero en dos triángulos congruentes.							
- Teniendo en cuenta que:
- Rectángulo.
 - Rombo.
 - Cuadrado.
 - Trapezio isósceles.
 - Trapezio rectángulo.
 - Trapezio escaleno.
 - Trapezoides.

Pruebate

Responda las preguntas 1 a 3 teniendo en cuenta la siguiente información

La nueva casa de Camilo está determinada por el siguiente plano:



- Las figuras que determinan las habitaciones de la casa según el plano de la casa de Camilo corresponden a:
 - Cuadrados.
 - Rombos.
 - Paralelogramos.
 - Rectángulos.
- Si la habitación 4 tiene un ángulo de 45°, Camilo afirma que se puede saber con exactitud el valor de los otros 3 ángulos argumentando que:
 - la habitación 4 tiene forma de rombo, por lo tanto sus ángulos opuestos son iguales y los adyacentes son suplementarios, por lo tanto los otros ángulos son de 45°, 135° y 135°.
 - la habitación 4 tiene forma de rombo, por lo tanto tiene sus cuatro ángulos iguales, así que los otros ángulos también son de 45° cada uno.
 - la habitación 4 tiene forma de rombo, por lo tanto sus ángulos opuestos son iguales y los adyacentes son complementarios, por lo tanto los otros ángulos son de 45°, 135° y 135°.
 - la habitación 4 tiene forma de rombo, y como la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es de 360°, los otros ángulos deben ser de 105° cada uno.
- Juan afirma que la habitación 2 es un rectángulo, pero Camilo le niega pues él asegura que es un cuadrado. ¿Cuál de los dos tiene la razón?
 - Juan, pues los ángulos internos son de 90° cada uno.
 - Camilo, pues la medida de sus cuatro lados son iguales.
 - Los dos, pues la habitación es un paralelogramo que tiene sus ángulos de 90° cada uno y sus lados iguales.
 - Ninguno, la habitación es un rombo.

Advinanza

Hay un cuadrilátero ABCD. AB y DC son paralelos pero no tienen la misma longitud. AD y BC no tienen la misma longitud. Tengo dos ángulos rectos.

<http://bit.ly/2zYU6X7>

Figura 31. Guía-Taller de la segunda Intervención. Ver anexo D

Tabla 21
Desarrollo de la Tercera Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	<p>Momento 1</p> <p>En el primer momento se presenta una situación contextualizada complementada con una imagen. A partir de allí se realizaron preguntas acerca de qué tipos de polígonos se observaban, qué tenían en común, construir una definición y elaborar un diseño como propuesta para el sacerdote, teniendo en cuenta que sólo se podían utilizar polígonos similares a los de la imagen.</p>	<p>Guía de Aprendizaje 1/8 de cartulina</p> <p>Kit geométrico</p> <p>Colores</p>	60 minutos
Estructuración y Práctica	<p>Momento 2</p> <p>Al iniciar este momento se presentan las definiciones de los elementos de un polígono regular, seguidamente se solicita que dibujen uno utilizando los instrumentos geométricos correspondientes y según la información suministrada, señalan cada elemento.</p> <p>Como segunda actividad se procede a trazar cuatro polígonos en 1/8 de cartulina, en donde deben completar una tabla que requiere el nombre del polígono, el número de lados, la suma de los ángulos interiores y el número total de diagonales.</p> <p>Al finalizar esta actividad se pide que redacten dos conclusiones, según lo realizado y lo consignado en la tabla.</p>	<p>Guía de aprendizaje</p> <p>Kit geométrico</p> <p>1/8 de cartulina</p>	60 minutos
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3</p> <p>Para este momento, se organizan grupos de tres estudiantes, con el objetivo de que salgan del aula a buscar objetos dentro de la institución que tengan forma de polígonos regulares, para tomarles una fotografía, organizarlas en una presentación de PowerPoint y enviarlas al correo del docente. Para socializarlas y compartir la experiencia en el próximo encuentro.</p> <p>Y finalmente se plantea que los estudiantes de manera individual, realicen una pequeña obra de arte construyendo unos polígonos tensados en donde pongan en práctica lo aprendido en esta intervención y fortalezcan las habilidades. Esta actividad se puede completar en la casa.</p>	<p>Celular</p> <p>Computador</p> <p>Software PowerPoint</p> <p>Internet</p> <p>Tabla de MDF de 20cmx20cm,</p> <p>Puntillas con cabeza de 3/4." Martillo Hilo encerado de colores</p> <p>Kit Geométrico</p>	120 minutos
Pruébate	<p>Momento 4</p> <p>Se les presenta a los estudiantes preguntas contextualizadas para su respectivo análisis. Estas preguntas están relacionadas con los pasos que se realizaron para la elaboración de la figura en el momento anterior (estructuración y práctica).</p>	<p>Guía de Aprendizaje</p>	30 minutos

ÁREA: MATEMÁTICAS		ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Marly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Alconre R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:				GRADO: 9º	
TÍTULO: Iguales y congruentes					

Iguales y congruentes

- Objetivo:**
- Identificar y analizar las propiedades de los polígonos regulares.
 - Construir polígonos regulares inscritos en una circunferencia, utilizando instrumentos geométricos.

Exploración de saberes

En la iglesia del barrio Comunes se va a remodelar los traves de las ventanas, para ello el sacerdote eligió el siguiente diseño:



- ¿Qué polígonos se pueden observar en este diseño?
- ¿Qué tienen en común esos polígonos?
- Construya una definición, según sus conocimientos previos, para este tipo de polígonos.

Después de socializar, escriba en su cuaderno la definición construida en conjunto.
 Elabore un diseño que propondrías al sacerdote, utilizando sólo estos tipos de polígonos. Preséntelo la próxima clase en 1/8 de cartulina.

Esctructuración y práctica

Teniendo en cuenta las siguientes definiciones que corresponden a los elementos de un polígono regular, dibuje uno y señálelos.

Lado (L): es cada uno de los segmentos que conforman el polígono.	Vértice (V): El punto de unión de dos lados consecutivos.	Diagonal (D): Segmento que une dos vértices no consecutivos.
Centro (C): El punto equidistante de todos los vértices y lados.	Apotema (A): Segmento que une el centro del polígono con el punto medio de un lado; es perpendicular a dicho lado.	Radio (R): Segmento que une el centro del polígono con uno de sus vértices.

2. Para la siguiente actividad deberá tener los siguientes materiales:
- 1/8 de cartulina
 - Transportador
 - Compás
 - Regla

“Trazando Polígonos Regulares”

- Dividir en 4 partes iguales el octavo de cartulina.
- Trazar en cada espacio una circunferencia de radio de 5 cm cada una para la construcción de: pentágono, hexágono, octógono y nonágono.
- Con el transportador, ubicado en el centro de la circunferencia, marcar los vértices según la distribución del polígono correspondiente.
- Trasladar la marcación anterior a la circunferencia, haciendo interpolación con el centro de la misma.
- Identificar cada vértice con una letra mayúscula.
- Unir los vértices que conformarán los respectivos polígonos.
- Medir los lados y ángulos interiores de cada polígono para verificar que es regular.
- Trazar y contar las diagonales de cada polígono.
- Complete la tabla:

Polígono	Número de lados	Suma de los ángulos interiores	Número total de diagonales

- j. Realizar 2 conclusiones de la actividad.

Transferencia y valoración

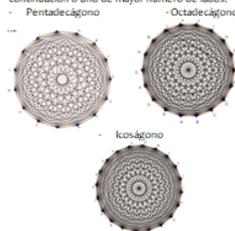
- ¿En qué objetos de tu vida diaria encuentras polígonos regulares? Toma algunas fotografías y organízalas en una presentación de Power Point.
- Muchas obras de arte están basadas en el uso de la geometría. ¿Es hora de hacer la tuya? Realiza la siguiente actividad.

“Polígono Tensado”

Recursos:
 Tabla de MDF de 20cmx20cm, Puntillas con cabeza de 1/4”, Martillo, Hilo encerado de colores, Transportador, Compas, Regla, Lápiz, Guía de trabajo.

Procedimiento:

- Trazar una circunferencia en la tabla MDF, trata que sea lo más grande posible, dejando 1cm de margen.
- Con el transportador, ubicado en el centro de la circunferencia, marcar los vértices según la distribución del polígono que elija realizar. Puedes elegir alguno de los que se presentan a continuación o uno de mayor número de lados.



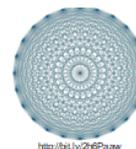
- Trasladar la marcación anterior a la circunferencia, haciendo interpolación con el centro de la misma.
- Verificar que la medida de los lados son iguales.
- Identificar cada vértice con una letra mayúscula.
- Incrustar en la tabla una puntilla en cada vértice.

- Bordear el contorno del polígono con el hilo.
- Con el hilo, unir las puntillas que correspondan a los extremos de una diagonal e ir las contando (Si repite diagonales).
- En la parte de atrás, con un marcador permanente verifica lo siguiente, utilizando las fórmulas respectivas:
 - Sumatoria de ángulos interiores.
 - Medida de cada ángulo interior.
 - Número de diagonales del polígono.
- ¡Listo!, Ya tienes tu nueva obra de arte, lívala por ser admirada por todos y ser ubicada en el aula de matemáticas.

Pruebalo

Teniendo en cuenta la siguiente información contesta las preguntas 1 a 3.

Carlos decidió realizar el siguiente polígono para su obra de arte:



- Para elaborar esta figura, Carlos debe marcar los vértices cada:
 - 60° sobre la circunferencia, pues la suma de sus ángulos interiores de un polígono es de 360°.
 - 24° sobre la circunferencia, pues es el número total de lados del polígono.
 - 15° sobre la circunferencia, pues es el resultado de dividir los grados de una circunferencia entre 24.
 - 18° sobre la circunferencia, pues es el resultado de dividir los grados de una circunferencia entre 24.
- El número de diagonales de éste polígono es de:
 - 252
 - 170
 - 504

d. 345

- La suma de sus ángulos interiores es de:
 - 3960, pues tiene 24 ángulos interiores de 165° cada uno.
 - 360, pues tiene 24 ángulos interiores de 15° cada uno.
 - 4320, pues tiene 24 ángulos interiores de 180° cada uno.
 - 3600, pues tiene 24 ángulos interiores de 150° cada uno.

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:



Figura 32. Guía-Taller de la tercera intervención. Ver anexo E

Desarrollo de la Cuarta Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	<p>Momento 1</p> <p>Se despliegan una serie de banderas de algunos municipios de Colombia en las que deberán identificar algunos polígonos que se presentan. Se socializarán las respuestas y se pasará al frente a que los señalen.</p>	<p>Proyector</p> <p>Guía de Aprendizaje</p>	<p>25 minutos</p>
	<p>Momento 2</p> <p>A partir de la imagen de la bandera de Sudáfrica, se propone al estudiante que mida cada una de las secciones que forman sus colores y que llenen la tabla con esta información.</p> <p>Seguidamente se define perímetro y se pide al estudiante que establezca el proceso necesario para calcular el perímetro de los polígonos identificados en el punto anterior y que registren el resultado.</p> <p>A continuación, se presenta la definición de área con una tabla que contiene las fórmulas respectivas para su cálculo con la intención de que el estudiante pueda calcular el área de los polígonos que conforman la bandera de Sudáfrica y concluyan acerca de qué ocurre si se suman estos resultados.</p>	<p>Guía de Aprendizaje</p> <p>Kit geométrico</p>	<p>30 minutos</p>
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3</p> <p>A partir de la actividad realizada en la intervención 1, en donde se tomaron fotografías a polígonos que observaron en el colegio; ahora deberán calcular sus áreas respectivas realizando mediciones y aplicando lo visto en esta intervención.</p>	<p>Metro o regla</p> <p>Objetos con forma poligonal.</p> <p>Calculadora</p>	<p>40 minutos</p>
Pruébate	<p>Momento 4</p> <p>En este momento, los jóvenes de manera individual, contarán con 15 minutos para resolver tres preguntas tipo prueba saber; en donde deberán aplicar los conocimientos adquiridos en una situación de la vida real.</p>	<p>Guía de Aprendizaje</p>	<p>30 minutos</p>

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	DOCENTES: Mery Juliette Gárdano P. Freddy Omar Jácome R.	FECHA:
ESTUDIANTE:	GRADO: 9º		
TÍTULO: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?			

¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?

- Objetivo:**
- Reconocer características de polígonos regulares e irregulares.
 - Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y perímetro de algunos polígonos.
 - Reconocer algunos polígonos en el cálculo de área de otros.
 - Generalizar procedimientos para el cálculo de área de polígonos.

Exploración de saberes

Identifica algunas figuras en ciertas banderas de algunos municipios de Colombia.

BANDERA DE MUNICIPIO DE COLOMBIA	POLÍGONOS
 http://bit.ly/2z9N4Jh Paz de Ariporo	
 http://bit.ly/2z2ZMY Floridablanca	
 http://bit.ly/2z6Rq6M Finlandia	
 http://bit.ly/2U0r0V Capacabana	

Estructuración y práctica

1. Mide con la regla cada una de las figuras encontradas en la bandera de Sudáfrica.



Color del polígono	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4	Lado 5	Lado 6	Lado 7	Lado 8	Lado 9	Lado 10	Lado 11
■											
■											
■											
■											

2. Según la definición de perímetro para polígonos, es la suma de todos los segmentos lo conforman. Calcula el perímetro de los polígonos del punto anterior.

Color del polígono	Proceso para calcular el perímetro	Perímetro
■		
■		
■		
■		

3. Según la definición de área, es el espacio de plano delimitada por su perímetro, y se puede calcular de algunos polígonos en relación con la siguiente tabla.	4. Si sumas las áreas de los polígonos que conforman la bandera de Sudáfrica que obtienes, explica tu respuesta.
--	--

Figura	Nombre	Área
	Cuadrado	$A = l \cdot l = l^2$
	Rectángulo	$A = b \cdot a$
	Triángulo	$A = \frac{b \cdot a}{2}$
	Rombo	$A = \frac{D \cdot d}{2}$
	Romboide	$A = b \cdot a$
	Trapezio	$A = \frac{B + b}{2} \cdot a$
	Polígono regular	$A = \frac{\text{Perímetro} \cdot ap}{2}$

<http://bit.ly/2y4Lj5>

Entonces, se pueden calcular las áreas de los polígonos con estas fórmulas y si no está definida en esta tabla, se debe segmentar el polígono de la manera que posibilite calcular su área.

En tu cuaderno desarrolla un proceso para calcular las áreas de los polígonos que conforman la bandera de Sudáfrica y consignar los resultados en la siguiente tabla:

Color del polígono	Área
■	
■	
■	
■	

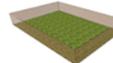
Transferencia y valoración

En la actividad N°1 llamada "Formas y más formas" se tomaron fotografías en donde encontramos polígonos, organízate en el mismo grupo de trabajo y calcula el área y perímetro de cada una de ellas, y explica en una presentación de power point el proceso para socializarlo en clase.

Pruebate

Conteste las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

Se tiene un terreno con forma rectangular con una malla en su perímetro



1. El propietario pretende dividirlo en lotes rectangulares uniendo los puntos medios del largo y del ancho. ¿Qué relación puede tener el perímetro original con el perímetro de los nuevos lotes?
 - a. El perímetro del lote original es cuatro veces el perímetro del lote pequeño.
 - b. No es posible comparar los perímetros del lote original y de los lotes pequeños.
 - c. Se deben realizar procesos matemáticos de orden superior para poder compararlos.
 - d. El perímetro del lote pequeño es la mitad del perímetro del lote grande.
2. El propietario desea que la malla divida a cada uno de los lotes. ¿Cuánta malla debería comprar si el terreno grande tiene un perímetro de 128 m?
 - a. Debe comprar 64 m, pues es la longitud de las nuevas líneas perimetrales.
 - b. Debe comprar 128 m, porque es la longitud de las nuevas líneas perimetrales.

3. Si se sabe que en el terreno original el largo es el triple del ancho podemos afirmar que los lotes pequeños tienen un área de:
 - a. 192 m²
 - b. 1024 m²
 - c. 768 m²
 - d. 256 m²

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

Figura 33. Guía-Taller de la Cuarta Intervención. Ver anexo F

Tabla 23
Desarrollo de la Quinta Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	Momento 1 Al inicio de la actividad se trata de reconocer cuales son los conocimientos que tienen los participantes en referencia a la circunferencia y círculo, para este efecto, al final de la guía de aprendizaje encontramos un mapa conceptual en relación al tema con la cual los estudiantes llenarán una figura con diferentes elementos, después deberán escribir diferencias entre algunos conceptos presentes.	Guía de Aprendizaje	20 minutos
Estructuración y Práctica	Momento 2 Durante esta etapa de la guía los estudiantes deberán dibujar el contorno de 4 tapas de diferentes recipientes en una cartulina, luego la deben recortar y medir su diámetro doblándolas por la mitad, pues no fueron construidas de la manera convencional, usando el compás, sino como copias de círculos ya hechos. A partir de estas mediciones deberán llenar una tabla en la que se presentan elementos calculables a partir del diámetro. Y finalmente concluir con lo observado en las mediciones.	Objetos redondos 1/8 de cartulina	40 minutos
Transferencia y Valoración	Momento 3 En este momento de la guía de aprendizaje se presentan algunos círculos de diferentes diámetros, en estos deberán encontrar el centro para poder llenar una tabla adjunta con información acerca de diámetro, radio, círculo, circunferencia y la relación entre circunferencia y diámetro.	Guía de Aprendizaje Kit Geométrico	50 minutos
Pruébate	Momento 4 Para este momento se tomó como contexto la técnica de producción de alimentos presente en la institución educativa, entonces se planteó una galleta con forma de galleta en donde se implican en su producción tres semicírculos no concéntricos.	Guía de Aprendizaje	30 minutos

Fuente: Elaboración Propia



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 1 de 3

ÁREA: MATEMÁTICAS		ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	EVALUACIÓN:	DOCENTES: Marly Juliette Gárdenas P. Freddy Omar Acosta R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:			GRADO: 9º		
TÍTULO: A la rueda, rueda					

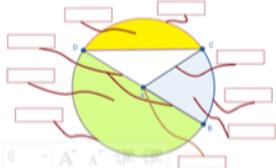
A la rueda, rueda

Objetivos:

- Reconocer características de círculo y circunferencia.
- Reconocer los elementos que contienen la circunferencia y el círculo.
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y longitudes de la circunferencia y círculo y de sus elementos.

Exploración de saberes

1. Lee el mapa de circunferencia y círculo, y de acuerdo a la información rellena los recuadros.



2. puedes escribir una diferencia entre:

a) Circunferencia y círculo: _____

b) Arco y cuerda: _____

c) Diámetro y radio: _____

d) Semicircunferencia y semicírculo: _____

e) Sector circular y segmento circular: _____

Estrategización y práctica

1. Dibuja el contorno de 4 lapsos en una cartulina, recórtalos, dóblalos por la mitad, mide su diámetro, y llena la siguiente tabla

Figura	Diámetro	Radio	Círculo	Circunferencia	Circunferencia / Diámetro
1					
2					
3					
4					

2. Según lo encontrado al dividir la circunferencia en el diámetro en la tabla anterior que puedes concluir.

3. En relación con las magnitudes y la longitud del radio, ¿Qué puedes concluir?



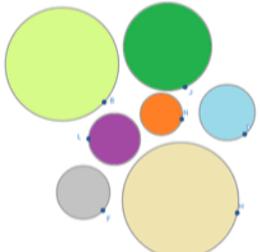
I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 2 de 3

Transferencia y valoración

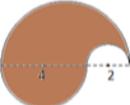
En los círculos presentados a continuación, ubica el centro y determine su radio. Para ello, utiliza la regla y el compás, con esta información haz los cálculos necesarios y rellena la siguiente tabla.



Pruebalo

Responde las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

En la fábrica de producción de alimentos de una institución educativa desean realizar un molde para cortar galletas pero que esta tenga forma de lágrima como lo indica la siguiente figura



Con sus longitudes en cm

- Un estudiante afirma que se pueden cortar perfectamente dos galletas de un círculo de radio 4, esta afirmación es:
 - verdadera, dado que al cortar las dos galletas no sobra nada.
 - falsa, porque sobra una corona circular de 1cm de grosor.
 - verdadera, porque lo importante es tener dos galletas de un círculo de masa con las dimensiones previstas.
 - falsa, porque no se pueden cortar dos galletas con las dimensiones previstas.
- El costo de cortar la madera para el molde es de \$100 por cm, entonces el costo del corte es:
 - 600 ¢ pesos
 - 600 ¢ pesos
 - 900 ¢ pesos
 - 1000 ¢ pesos
- Para calcular los costos de producción de la galleta la maestra debe conocer el área de la galleta y pide la ayuda a los estudiantes para lograrlo, la propuesta de solución más adecuada es:
 - Calcular el área de un círculo de radio 9 cm.
 - Calcular el área de un círculo de radio 3 cm.
 - Sumar los semicírculos de radio 3 cm, radio 2 cm y restar el de radio 1 cm.
 - Restar de círculo de radio 6 cm un semicírculo de radio 2 cm y otro de radio 1 cm.

Figura	Diámetro	Radio	Círculo	circunferencia	Circunferencia / Diámetro

¡Recuerda!

Las medidas de los círculos de la circunferencia se interceptan en el centro.

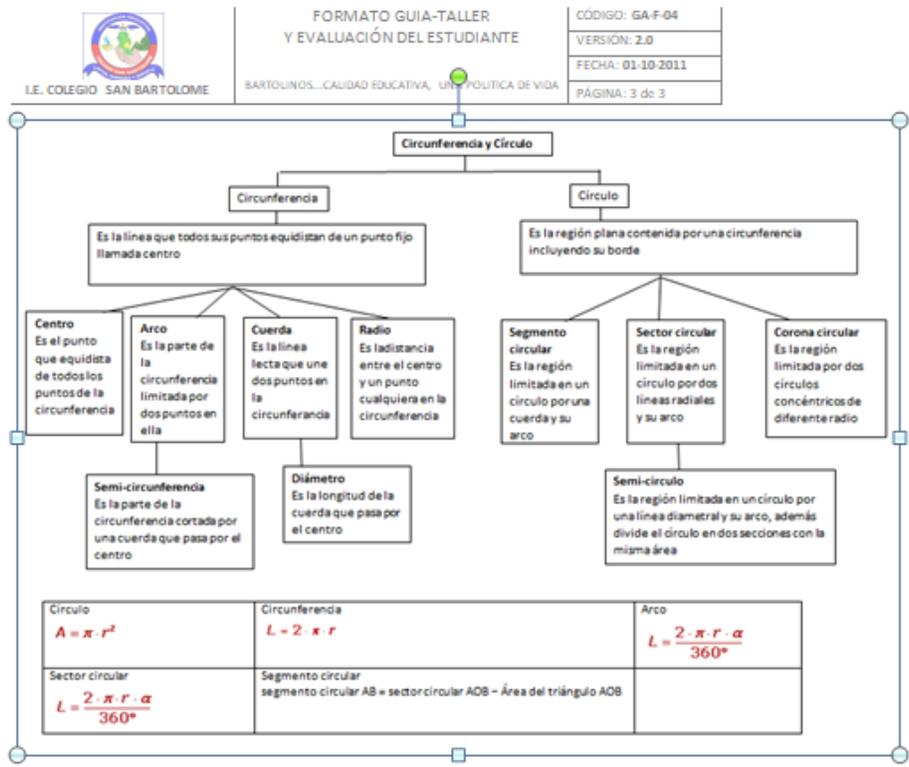


Figura 34. Guía-Taller de la Quinta Intervención. Ver anexo G

Tabla 24
Desarrollo de la Sexta Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	<p>Momento 1</p> <p>Se iniciará este momento con la elaboración de una cartelera en grupos de cuatro estudiantes, en donde se plasmen los conocimientos previos en cuanto a las fórmulas que se utilizan para calcular áreas en figuras planas, sin utilizar cuadernos, ni libros, ni cualquier otro tipo de ayuda. La cartelera deberá contener el dibujo de la figura, el nombre y la fórmula.</p> <p>Después de refrescar la memoria, calcularán el área de cuatro figuras compuestas por diferentes polígonos.</p>	<p>Guía de Aprendizaje</p> <p>Cartulina</p> <p>Marcadores</p> <p>Kit geométrico</p>	45 minutos
Estructuración y Práctica	<p>Momento 2</p> <p>Se inicia este momento con una reflexión acerca de una situación que se presenta, acerca de qué se debería hacer para calcular el área de una figura sombreada. El estudiante deberá proponer una solución.</p> <p>Seguidamente se proyectan tres videos del youtuber reconocido como el profejulio, en donde se explican 3 ejemplos del cálculo de áreas sombreadas. Los estudiantes después de observar los videos, determinarán 3 pasos que se deben seguir para calcular estas áreas.</p> <p>Finalmente se plantearán 8 figuras para aplicar dichos pasos.</p>	<p>Proyector</p> <p>Sonido</p> <p>Computador</p> <p>Guía de Aprendizaje</p>	20 minutos
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3</p> <p>Para este momento se presentará una situación en donde el estudiante debe proponer una solución que cumpla con las pretensiones del enunciado, para ello deberá calcular el área de la región sombreada de cuatro figuras que representan baldosas de piso y argumentar cuál de ellas contiene la menor área roja.</p>	<p>Guía de Aprendizaje</p>	30 minutos
Pruébate	<p>Momento 4</p> <p>La prueba consta de tres preguntas, en donde se les presenta a los jóvenes una situación en la que se muestran cuatro círculos y un cuadrado. Hay dos preguntas que se limitan sólo a analizar la situación, sin necesidad de realizar ningún tipo de cálculo numérico. Y la otra pregunta pide el cálculo del área de una mesa.</p>	<p>Guía de Aprendizaje</p>	30 minutos

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA: MATEMÁTICAS		ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	EVALUACIÓN	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jacome R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:				GRADO: 5º	
TÍTULO: Detrás de un todo					

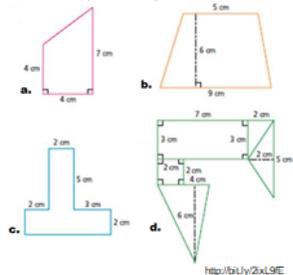
Detrás de un todo

Objetivo:

- Identificar las figuras planas que se encuentran inmersas en figuras compuestas.
- Calcular áreas de regiones que resulten de la composición de otras figuras planas conocidas.

Exploración de saberes

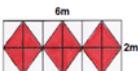
1. En grupos de 4 personas y sin ningún tipo de ayuda conceptual, elabora una cartelera en donde se observen mínimo 8 figuras planas con su respectiva fórmula de área.
2. Descomponga cada figura y calcule el área de cada una de ellas (en el cuaderno).



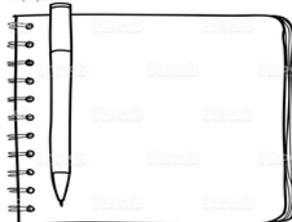
<http://bit.ly/2xL9E>

Estructuración y práctica

Cómo calcularías el total de cm^2 que se deben comprar de tela roja, para adornar un mantel. Observe la figura:



Tu propuesta:

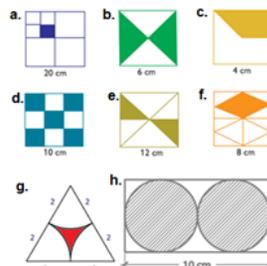


El cálculo de áreas de figuras geométricas se hace útil cuando debemos determinar el área de una región no convencional; es decir, regiones cuya forma no es geoméricamente tradicional como los cuadriláteros, triángulos, círculos y polígonos en general.

A veces debemos determinar el área para calcular otras variables como la cantidad y el costo de los materiales con los cuales se construye algo como un edificio (pisos, paredes, ventanas, etc.), o contenedores (cartón, acrílico, madera, entre otros).

Actividad:

1. Observe los siguientes videos que ilustran algunos ejemplos y desarrollos, en su cuaderno:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=DvmTcNSZ1aY>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=X62221q48yY>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=claf6tWV324>
2. Después de observar los ejemplos, determine 3 pasos que se deben realizar para calcular áreas de figuras sombreadas.
 1. _____
 2. _____
 3. _____
3. Calcule el área sombreada de las siguientes figuras:



Transferencia y valoración

La familia Pérez quiere remodelar su sala, para ello desean elegir la alfombra con menor área en color rojo. Calcule el área sombreada de cada uno de los diseños que se consideran a continuación, teniendo en cuenta que cada uno de ellos tiene de lado 20 cm. Y aconseje a ésta familia en la elección correcta, según sus preferencias.



<http://bit.ly/2H1FNic>

Pruebate

Responda las preguntas 1 a 3 teniendo en cuenta la siguiente información

Para la fiesta de certificación de noveno grado, se alquilaron 4 mesas circulares donde los centros de los 4 círculos forman un cuadrado cuyo lado mide 2 m



1. Si se quisiera saber el área que ofrecen las cuatro mesas se debe:
 - a. calcular el área del cuadrado y restarle el área de una mesa.
 - b. calcular el área de una mesa y multiplicarla por cuatro.
 - c. calcular el área de una mesa, multiplicarla por cuatro y restarle el área del cuadrado.
 - d. calcular el área del cuadrado y restarle el área de las cuatro mesas.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA	CÓDIGO: GA-F-04
		VERSIÓN: 2.0
		FECHA: 01-10-2011
		PÁGINA: 3 de 3

2. El área en metros cuadrados de la mesa sombreada (Derecha) es de:

- 1 m²
- 2 m²
- 3 m²
- 4 m²

3. Para calcular el área del centro de las 4 mesas se:

- obtiene el valor del área del cuadrado y se le resta el área de una mesa.
- obtiene el valor del área de una mesa y se multiplica por cuatro.
- obtiene el valor del área de una mesa, se multiplica por cuatro y se le resta el área del cuadrado.
- obtiene el valor del área del cuadrado y se le resta el área de las cuatro mesas.

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

Figura 35. Guía-Taller de la Sexta Intervención. Ver anexo H

Tabla 25

Desarrollo de la Séptima Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	Momento 1 En la sección inicial de la guía de aprendizaje los estudiantes deberán observar los cinco sólidos platónicos y determinar algunas características de estas figuras llamadas sólidos platónicos, en esta tabla encontrarán el número de caras, los nombraban de acuerdo con el número anterior; contarán el número de aristas, posteriormente encontrarán un tratado de los sólidos platónicos con algunas definiciones propias de cada uno de ellos.	Guía de Aprendizaje	20 minutos
Estructuración y Práctica	Momento 2 En cartulinas y en grupos de cuatro estudiantes, los participantes deberán hacer un desarrollo plano de cada uno de los sólidos platónicos (uno cada grupo), tomando medidas que fueran pertinentes para transferir ese dibujo a las cinco fichas anexas a la guía, en esta ficha deberán condensar el trabajo anterior, detallando el nombre,	Guía de Aprendizaje Cartulina Kit geométrico Tijeras punta roma	70 minutos

haciendo un dibujo de como se observa cada poliedro regular, estructurando las características antes observadas y los elementos necesarios para calcular el área y el volumen. Para ello los grupos se rotarán la figura construida.

Transferencia y Valoración

Momento 3

Con ayuda de los estudiantes y padres de familia, con una previa invitación, se construirá un omnipoliedro utilizando tubos de PVC, cáncamos cerrados y amarres plásticos.

Tubos de PVC,
Cáncamos cerrados
Amarres plásticos.

120 minutos

Pruébate

Momento 4

Durante esta etapa se abordaron preguntas desde el tema en específico de sólidos platónicos, sus desarrollos y sus características.

Guía de Aprendizaje

20 minutos

Fuente: Elaboración Propia



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 1 de 7

ÁREA: MATEMÁTICAS		ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	EVALLUACION	DOCENTES: Mery Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:			GRADO: 9º		

TÍTULO: Platón y sus sólidos

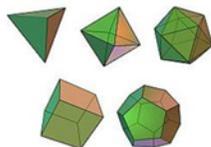
Platón y sus sólidos

Objetivos:

- Reconocer las características de los sólidos platónicos.
- Generalizar elementos que permitan realizar el desarrollo plano de cada sólido platónico.
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y volumen de los sólidos platónicos.

Exploración de saberes

Observa las siguientes imágenes



Según tus apreciaciones llena la siguiente tabla, recuerda que la terminación edro significa caras planas.

S	Sólidos Platónicos		S	
No. caras	Nombre	No. de aristas	No. de caras	No. de vértices

Tetraedro regular: Poliedro con cuatro caras iguales con forma de triángulo equilátero.
 $A = a^2 \cdot \sqrt{3}$ $V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{12}$

Hexaedro regular: (más conocido como cubo): Poliedro con seis caras iguales con forma de cuadrado.
 $A = 6a^2$ $V = a^3$

Octaedro regular: Poliedro con ocho caras iguales con forma de triángulo equilátero.
 $A = 2a^2 \cdot \sqrt{3}$ $V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{3}$

Dodecaedro regular: Poliedro con doce caras iguales con forma de triángulo equilátero.
 $A = 3a^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$ $V = \frac{a^3}{4} (15 + 7\sqrt{5})$

Icosaedro regular: Poliedro con veinte caras iguales con forma de triángulo equilátero.
 $A = 5a^2 \cdot \sqrt{3}$ $V = \frac{5a^3}{12} (3 + \sqrt{5})$

Estructuración y práctica

"FICHA 3 DESCRIPTIVA"

Materiales: Cartulina, transportador, compás, regla, tijeras punta roma, lápiz, borrador y sacapuntas.

Instrucciones:

- En cada una de las cartulinas desarrolla una plantilla con la que puedas construir cada uno de los sólidos platónicos y que este con el tamaño adecuado para las fichas.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 2 de 7

2. Prueba tu plantilla para asegurarte de que es la adecuada.

3. De acuerdo a la figura que armaste de la plantilla llena cada una de las cinco fichas correspondiente a los sólidos

Transferencia y valoración

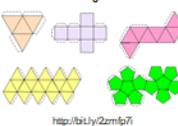


<http://bit.ly/2zmS77x>

Con la ayuda de algunos padres construiremos un omnipoliedro usando tubos de pvc, cáncamos cerrados y amarres plásticos.

Pruébate

Contesta las preguntas teniendo en cuenta la siguiente imagen



<http://bit.ly/2zm1p7i>

- ¿Qué color tiene el desarrollo de un dodecaedro?
 - Amarillo
 - Rosado
 - Lila
 - Verde
- ¿Qué color tiene el desarrollo de un octaedro?
 - Amarillo
 - Rosado
 - Lila
 - Verde
- ¿Qué color tiene el desarrollo de un octaedro?
 - Amarillo
 - Rosado
 - Lila
 - Verde
- ¿Con que otro nombre es conocido el hexaedro?
 - Paralelepípedo rectángulo
 - pirámide tetraedro
 - Cubo
 - prisma poligonal

Figura 36. Guía-Taller de la Séptima Intervención. Ver anexo I

Tabla 26
Desarrollo de la Octava Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	Momento 1 Se organizan los grupos de a dos personas y se les entregan 6 palillos para la construcción de cuatro triángulos equiláteros, se pide explicar la solución y dibujarla.	Guía de Aprendizaje6 Palillos por grupo Colores	30 minutos

Estructuración y Práctica	<p>A continuación se presentan algunas figuras en donde se debe encerrar las que correspondan a cuerpos geométricos.</p> <p>Finalmente, se muestran objetos del contexto, en donde el estudiante deberá escribir a qué cuerpo geométrico se le parece.</p> <p>Momento 2</p> <p>En la guía de aprendizaje los estudiantes contaron con un mapa conceptual, que se encontraba como anexo, el cual deberán completar con los conceptos que se encuentran en la guía, en forma de recuadro.</p> <p>Así mismo, en la segunda actividad, ubicarán los elementos que hacen parte de los prismas, las pirámides, el cilindro, el cono y la esfera.</p> <p>En la tercera actividad, los jóvenes utilizarán los colores rojo y azul para señalar los vértices y las aristas de 8 sólidos geométricos que se plantean en la guía.</p> <p>En la cuarta actividad, deberán completar la tabla, que requiere de la siguiente información: N° de caras, N° de vértices, N° de aristas y Relación de Euler.</p> <p>Seguidamente, se pedirá completar el recuadro referente a las diferencias entre prismas y pirámides.</p> <p>A continuación se presentarán unas figuras planas para que coloreen aquellas que se necesitan para elaborar el desarrollo plano de algunos sólidos geométricos como: pirámide cuadrangular, prisma triangular, prisma hexagonal y cilindro.</p> <p>Finalmente se presentarán unos desarrollos planos y unos cuerpos geométricos, con la intención de que los estudiantes coloreen del mismo color cada sólido con su respectivo desarrollo plano.</p>	Guía de Aprendizaje Colores	45 minutos
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3</p> <p>En grupos de cuatro estudiantes deberán elaborar 8 fichas de un dominó de cuerpos geométricos, en donde se utilicen imágenes referentes a la temática.</p> <p>Así mismo, deberán elaborar por grupos un sólido del tamaño y el material que deseen. El docente indicará cuál le corresponde a cada grupo. Y una vez construido, realizará preguntas referentes a sus elementos y su construcción.</p>	½ Cartón paja por grupo Marcadores Imágenes recortadas de cuerpos geométricos Cartulina Tijeras punta roma Pegante	70 minutos
Pruébate	<p>Momento 4</p> <p>Se pide al estudiante que se concentre en responder 3 preguntas tipo prueba saber relacionadas con el tema visto durante la intervención. Para ello se presentó una situación problema, en la que un profesor pidió una maqueta del coliseo del colegio y existe una inquietud de una estudiante en cuanto a la forma y las propiedades de una de las columnas del coliseo.</p> <p>Así mismo, se pide elegir cual sería el desarrollo plano correspondiente para elaborar la columna y se pregunta acerca del número de aristas.</p>	Guía de Aprendizaje	25 minutos

LE. COLEGIO SAN BARTOLOME BARTOLINOS... CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACION DEL ESTUDIANTE

CODIGO: GA-F-04
VERSION: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PAGINA: 2 de 3

ÁREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALEIFICACIÓN:
GUIA:	TALLER:	EVALUACION:	SOCIENTES: Monty Jaletto Cárdenas P. Freddy Omar Acosta R.	FECHA:
ESTUDIANTE:			GRADO: 8º	
TÍTULO: Construyendo Geometría				

Construyendo Geometría

Objetivo:

- Describe las características y los elementos de un sólido, según su definición, para la confección y construcción de cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos.
- Establece diferencias entre los poliedros y los cuerpos redondos.

Exploración de sabores

1. Utilizando 8 pelitas, ¿Cómo formarías 4 triángulos equiláteros? Explica la solución y dibújala.

2. Encierra todos los cuerpos geométricos que encuentres en el siguiente cuadro.

3. ¿A qué cuerpos geométricos se parecen estos objetos?

4. Al mapa conceptual que se encuentra de anexo, le faltan las características de la clasificación de los cuerpos geométricos, complétalo en tu cuaderno utilizando los siguientes recuadros:

Tiene dos caras paralelas iguales llamadas bases y sus caras laterales son paralelogramos.

Tiene una superficie es curva.

Tiene 1 base circular y 1 superficie lateral curva lateral.

Tiene una base que es un polígono y sus caras laterales son triángulos unidos en un punto, vértice de la pirámide.

Tiene 2 círculos como bases y 1 superficie lateral curva.

Tiene 1 base circular y 1 superficie lateral curva lateral.

LE. COLEGIO SAN BARTOLOME BARTOLINOS... CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACION DEL ESTUDIANTE

CODIGO: GA-F-04
VERSION: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PAGINA: 2 de 3

2. Ubica los elementos de los cuerpos geométricos según considere correcto.

3. Observe los cuerpos y señale con color rojo los vértices y con azul las aristas de cada uno.

4. Ahora complete la siguiente tabla:

Cuerpo	Nº de caras	Nº de vértices	Nº de aristas	Relación de Euler
Cubo	6	8	12	$6+8-12=2$
Prisma triangular				
Prisma pentagonal				
Cilindro				
Prisma cuadrangular				
Prisma cuadrangular				

NP de caras más NP vértices menos NP de aristas es igual al NP de aristas.
Relación de Euler: $C + V - A = 2$

LE. COLEGIO SAN BARTOLOME BARTOLINOS... CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACION DEL ESTUDIANTE

CODIGO: GA-F-04
VERSION: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PAGINA: 3 de 5

5. Completa el siguiente recuadro:

La diferencia entre las pirámides y las pirámides es que las pirámides tienen una sola _____ y sus caras laterales son _____. Las pirámides tienen _____ bases y sus caras laterales son _____.

6. Pinta las figuras planas que son necesarias para formar el desarrollo plano para cada cuerpo geométrico.

7. Muy bien, ahora observe los siguientes desarrollos planos y colorea con el mismo color el cuerpo que se forma.

Nota: Un cuerpo geométrico no tiene un único desarrollo plano, solo cambian de posición la unión de sus caras.

El profesor el artístico pidió a sus estudiantes construir una maqueta del coliseo de su colegio. Para ello, Katherine fue a observar las columnas del coliseo y se dio cuenta que se parecían mucho a las pirámides cuadrangulares que vio en clase de geometría.

1. Según la imagen, Katherine está

a. en lo correcto, pues las columnas son figuras planas que están conformadas por dos bases rectangulares y cuatro caras laterales que también son rectángulos.

LE. COLEGIO SAN BARTOLOME BARTOLINOS... CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACION DEL ESTUDIANTE

CODIGO: GA-F-04
VERSION: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PAGINA: 4 de 5

b. equivocada, pues las columnas son cilindros, ya que su superficie es redonda.

c. en lo correcto, pues las columnas son poliedros que están conformadas por dos cuadriláteros iguales y paralelos llamadas bases y cuatro caras laterales que son paralelogramos.

d. equivocada, porque las columnas son cilindros con caras planas y bases circulares.

2. Para realizar la maqueta, Katherine a decidido hacer las columnas en cartón cartulina, qué desarrollo plano debería utilizar para su construcción:

a. <http://bit.ly/2htJscN>

b. <http://bit.ly/2qe2P40>

c. <http://bit.ly/2hgmq1>

d. <http://bit.ly/2hJKA4T>

3. Katherine ya tiene su sólido hecho en cartulina, lo mostró a su profesora y ésta le dio su aprobación, al contar el número de aristas le dio 8.

a. El cálculo es correcto, porque tienen 8 puntos de unión entre los cuadriláteros.

b. El cálculo es incorrecto, porque son 8 aristas formadas por los cuadriláteros que integran el prisma elaborado.

c. El cálculo es incorrecto, porque son 12 aristas que representan las uniones de dos caras.

d. El cálculo es correcto, porque son 8 segmentos que unen los vértices consecutivos de los polígonos que las determinan.

Figura 37. Guía-Taller de la Octava Intervención. Ver anexo J

Tabla 27
Desarrollo de la Novena intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	<p>Momento 1: Durante este momento, inicialmente, los estudiantes deberán relacionar unas figuras planas con sus respectivas fórmulas. Seguidamente, observarán algunos sólidos y completarán los espacios, llenando con cuántos y cuáles polígonos se requieren para construir estos cuerpos geométricos. Y finalmente, expresarán de manera escrita y oral cuál es la diferencia entre prisma y pirámide.</p>	Guía de Aprendizaje	20 minutos
Estructuración y Práctica	<p>Momento 2 Durante este momento se ofrecerá a los participantes información acerca de cómo se calcula el área de un sólido. Y se propondrá 4 ejercicios en los que se muestra el cuerpo y su respectivo desarrollo geométrico. Los jóvenes deberán calcular el área de cada figura plana que conforma el prisma y sumarlas para dar la respuesta del área total del sólido. Para la segunda actividad de este momento se organizarán grupos de 3 estudiantes, en donde cada uno deberá elaborar un cuerpo geométrico, entre ellos, un prisma triangular, uno cuadrangular y un cilindro; teniendo en cuenta las medidas dadas y el material entregado. Además deberán calcular el área siguiendo la metodología realizada en la actividad anterior.</p>	Guía de Aprendizaje Cartulina Kit geométrico Tijeras punta roma Pegante	50 minutos
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3 Este momento es diseñado para que los estudiantes compartan con su familia y elaboren regalos para que a fin de año adornen sus arbolitos de navidad. Así mismo, se pedirá elaborar unos conos que adornarían la entrada de la casa, por si se desea celebrar algún cumpleaños. A partir de los cuerpos geométricos que se diseñen, se socializarán algunas preguntas de reflexión.</p>	Kit geométrico Cartulina Papel decorativo Pegante Tijeras	90 minutos
Pruébate	<p>Momento 4 Durante este último momento se realizará una autoevaluación, se drá un tiempo de 15 minutos para que los participantes desarrollen las 3 preguntas propuestas en la guía de aprendizaje. Las preguntas están relacionadas con la cantidad de material necesario para construir algunos cuerpos geométricos.</p>	Guía de Aprendizaje Calculadora	30 minutos

Fuente: Elaboración Propia


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 1 de 4

ÁREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	EVALLUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Alcorne R.
ESTUDIANTE:		FECHA:	GRADO: 9º
TÍTULO: Mide mi figura.			

Mide mi figura

- Objetivos:**
- Identificar las características y los elementos a tener en cuenta al momento de calcular el área de un sólido.
 - Generalizar procedimientos para el cálculo del área de sólidos.
 - Reconocer la aplicación que tiene el cálculo del área de sólidos en la vida cotidiana.

Exploración de saberes

1. Observa las figuras de la izquierda y relaciona con su respectiva fórmula de área.



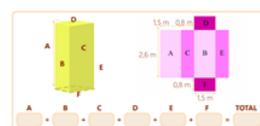
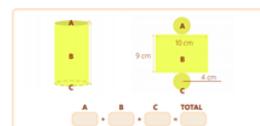
$A = b \cdot h$
 $A = \frac{D \cdot d}{2}$
 $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \frac{P \cdot ap}{2}$
 $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$
 $A = b \cdot h$
 $A = l^2$
 $A = \frac{b \cdot h}{2}$

2. Identifica como están formados los siguientes sólidos, escribe la cantidad y el nombre del polígono.

	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 2 de 4

	_____
	_____
	_____
	_____

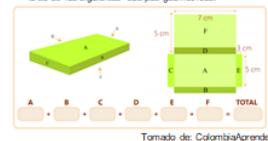


3. Explica cuál es la diferencia entre un prisma y una pirámide.

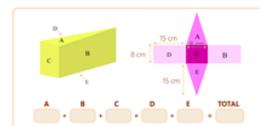
Estructuración y práctica

1. Debes tener en cuenta que para determinar el área de un cuerpo geométrico, se debe hallar las áreas de sus caras laterales, de sus bases y sumárlas.

Teniendo en cuenta esta información, determina el área de los siguientes cuerpos geométricos.



Tomado de: ColombiaAprende

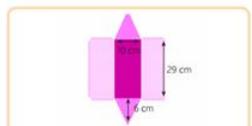


2. Recuerda que: "La suma de las áreas de las bases y los laterales me da como resultado el área total del cuerpo geométrico".

$$\text{Área de las caras bases} + \text{Área de las caras laterales} = \text{Área Total}$$

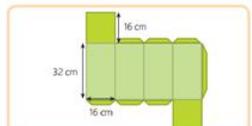
Ahora realiza las siguientes figuras en papel, haciendo uso de lápiz y regla. Determina el área de cada uno de los cuerpos geométricos que corresponde cada uno de los planos y halla su área total.


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 3 de 4



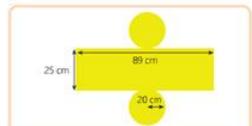
El Área del Prisma Triangular es:

_____ + _____ = _____



El Área del Prisma Cuadrangular es:

_____ + _____ = _____



El Área del Cilindro es:

_____ + _____ = _____

Transferencia y valoración

Con la ayuda de tu familia, realiza las siguientes actividades:

Se quiere adornar el pie del árbol de navidad de este año, con varias cajas de regalos, para ello, vamos a usar las cajas de los zapatos o facilísimos pegajosos papel de regalo y luego envolverla con dos cintas.



<http://bit.ly/2heNW>

- Contesta las siguientes preguntas:
- ¿Qué nombre recibe el cuerpo geométrico que se va a utilizar para las cajas de regalo?
 - ¿Cuáles son las dimensiones de las cajas que van a usar?
 - ¿Cuánto papel de regalo se necesita para cubrir la caja?

Y también, se desea colgar en la entrada de la casa unos conos forrados con papel de regalo.



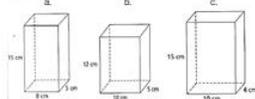
- Contesta las siguientes preguntas:
- ¿Cuáles son las dimensiones de los conos que van a usar?
 - ¿Cuánto papel de regalo se necesita para cubrir estos cuerpos geométricos?


FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
 CÓDIGO: GA-F-04
 VERSIÓN: 2.0
 FECHA: 01-10-2011
 PÁGINA: 4 de 4

Pruebate

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

1. Una empresa de lácteos eligió de estos tres envases, que tienen el mismo volumen, para comercializar su nuevo producto. ¿Qué envase eligió la empresa si optó por aquel que está hecho con menos materiales?



2. En una exposición hay una pirámide de cristal. La base de la pirámide es un cuadrado de 40 metros de lado y cada uno de los lados de la pirámide es un triángulo isósceles de 30 metros de altura. Se desea cubrir con un manto esta obra. ¿Cuánto manto se necesita?



<http://bit.ly/2hePhu8>

- a. 0,4 m²
b. 40 m²
c. 400 m²
d. 4000 m²

3. Una fábrica de cristal produce vasos cilíndricos de 8cm de diámetro y 9cm de altura. ¿Qué cantidad de cristal se necesita para elaborar cada vaso?



<http://bit.ly/2zy4q3z>

- a. 63π
b. 21π
c. 24π
d. 48π

Figura 38. Guía-Taller de la Novena Intervención. Ver anexo K

Tabla 28
Desarrollo de la Décima Intervención.

Actividad	Desarrollo de la Actividad	Recursos	Tiempo
Exploración de Saberes	<p>Momento 1</p> <p>Al inicio de este momento se induce al estudiante a establecer que el mundo que lo rodea está formado en general por sólidos y se expone cuáles son los paralelepípedos y él debe encontrar algunos de ellos y escribirlos. Seguido se expone cuáles son los prismas y se propone al participante para que registre cuáles son las diferencias entre los elementos de un prisma y un paralelepípedo.</p> <p>Luego se expone sobre los cilindros y se propone al estudiante a plantear en su cuaderno, el desarrollo plano correspondiente.</p>	Guía de Aprendizaje Kit geométrico	20 minutos
Estructuración y Práctica	<p>Momento 2</p> <p>Se plantea una generalización de las fórmulas para calcular áreas y volúmenes de prismas y se propone al estudiante calcular el volumen de algunos sólidos y a establecer relaciones entre elementos como: el ancho y largo, si existe esta relación qué nombre recibe, cómo pueden relacionar el área con la altura del paralelepípedo y relaciones entre el área de la base por la altura. Posteriormente deben calcular las áreas de algunos prismas.</p> <p>El mismo proceso se desarrolla con el cono deduciendo que existe un elemento llamado generatriz, se establecen relaciones entre sus conceptos y se procede con el cálculo del volumen y el área de algunos conos.</p>	Guía de Aprendizaje Calculadora	45 minutos
Transferencia y Valoración	<p>Momento 3</p> <p>Con ayuda de la información prevista por internet, los estudiantes deberán encontrar diferencias concretas entre área y volumen para poder definirlos; seguido a esto, se hace necesario que los estudiantes establezcan diferencias entre las unidades de área y las de capacidad, además deben reconocer cuáles son las unidades usadas para expresarlas y establecer relaciones entre las mismas y así poder comprenderlas.</p> <p>Finalmente, se plantean algunos ejercicios dentro del contexto escolar y extraescolar.</p>	Guía de Aprendizaje Calculadora	60 minutos
Pruébate	<p>Se tomarán algunas preguntas de la prueba saber 11 del año 2016 en donde se encontraba una aplicación pertinente al contenido de la guía de aprendizaje, éste es el del contexto de una nevera en donde se analiza el volumen, las relaciones entre los espacios que tienen.</p>	Guía de Aprendizaje Calculadora	30 minutos

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACIÓN:
GUIA	TALLER	EVALUACIÓN	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Alcorn R.
ESTUDIANTE:		FECHA:	GRADO: 9º
TÍTULO: ¿Cuánto cabe en el recipiente?			

¿Cuánto cabe en el recipiente?

Objetivo:

- Identificar las características y los elementos de los sólidos geométricos para calcular el volumen de los mismos.
- Generalizar procedimientos para el cálculo del volumen de los sólidos geométricos.
- Relaciona las unidades de medida del volumen y capacidad.

Exploración de sabores

El mundo está lleno de cuerpos geométricos, en los cuales podemos determinar el área y el volumen.

1. Un paralelepípedo es un cuerpo geométrico en el que todas sus caras opuestas son paralelas.



Tomado de: ColombiaAprende

Escribe 5 objetos de la vida real que tengan forma paralelepípedo.

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. Un prisma rectangular es un cuerpo geométrico donde además de tener todos sus lados opuestos paralelos, sus lados consecutivos son perpendiculares.

Escribe cuál es la semejanza entre un paralelepípedo y un prisma rectangular.

3. El prisma triangular tiene sus bases en forma de triángulo.



Busca en revistas o toma una foto imprimida de prismas triangulares y pégalas a tu cuaderno. Escribe sus medidas.

4. El cilindro tiene sus bases en forma de círculos y su parte lateral es de forma rectangular curvada.



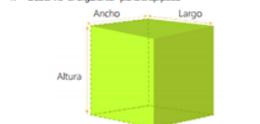
En tu cuaderno, dibuja dos cilindros con las siguientes dimensiones. El primero debe tener un radio de 5 cm y una altura de 8 cm y el segundo un diámetro de 8 cm y la altura es el cuadrado de su radio.

Construcción y práctica

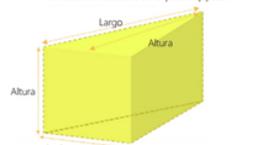
Para determinar la expresión de volumen, basta con multiplicar el área de la base con la medida de la altura del cuerpo geométrico.



1. Observa el siguiente paralelepípedo

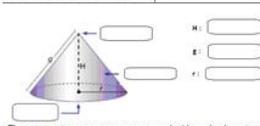
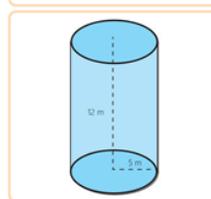
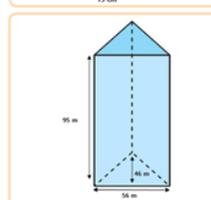
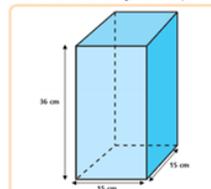


- ¿Cómo se podría relacionar la medida del ancho y el largo en el paralelepípedo?
- ¿Qué nombre recibe esta relación?
- ¿Cómo se podría relacionar el área de la base con la medida de la altura en el paralelepípedo?



- Para el prisma triangular, ¿Cómo se podría relacionar el área de la base con la medida de la altura?

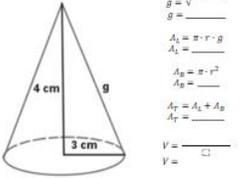
2. Calcula el volumen de los siguientes cuerpos:



El cono recto es un cuerpo en revolución, donde este se genera por la revolución de una figura en torno a un eje. ¿Cuál es la figura y el eje que se considera para generar el cono recto?

NOTA: el volumen de un cono equivale a la tercera parte del volumen del cilindro. La misma relación es con la pirámide y el prisma.

El siguiente cono cuya altura mide 4 cm, y el radio de la base es de 3 cm. calcula: área lateral, área total y volumen



$$g = \sqrt{r^2 + h^2}$$

$$A_L = \pi \cdot r \cdot g$$

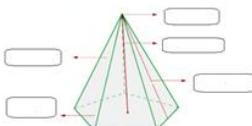
$$A_T = \pi \cdot r^2$$

$$A_B = \pi \cdot r^2$$

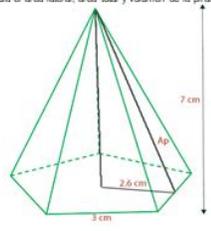
$$A_T = A_L + A_B$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

Completa el cuadro con el nombre del elemento que indica



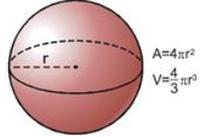
Calcula el área lateral, área total y volumen de la pirámide:



$$A_L = \frac{P_{base} \cdot Ap}{2}$$

$$A_T = \frac{P_{base} \cdot Ap}{2} + A_B$$

$$V = \frac{1}{3} A_B \cdot h$$



$$A = 4\pi r^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Calcula el área y el volumen del balón si tiene 157,08 cm de perímetro.

Transferencia y valoración

¿Qué diferencia hay entre volumen y capacidad?

Para contestar esta pregunta busca en internet las definiciones de "capacidad" y "volumen". Copialas en tu cuaderno. Compara las definiciones de capacidad y de volumen y escribe como conclusión un breve comentario sobre el significado de cada palabra.

Tanto las unidades de capacidad como las de volumen, indican de manera diferente cuál es el tamaño de un recipiente. Es importante que sepas que todos los objetos tienen un volumen ya que todos ocupan un lugar en el espacio.

La capacidad indica cuánto puede contener o guardar un recipiente. Generalmente se expresa en litros (l) y mililitros (ml). El volumen indica cuánto espacio ocupa un objeto. Generalmente se expresa en metros cúbicos (m³) y centímetros cúbicos (cm³).

Veamos...



En el caso de la botella de agua, la magnitud medida es el volumen; la unidad elegida es el centímetro cúbico y el valor de la cantidad medida es 1500 cm³. En la gaseosa la magnitud medida es la capacidad y la unidad elegida es el litro y el valor de la cantidad medida es 1,5 litros.

En este caso ambas botellas tienen la misma capacidad o volumen, ya que 1500 cm³ es igual a 1,5 litros.

$$1 \text{ Litro} = 1 \text{ dm}^3 \quad 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

Con la ayuda de tu familia, compra una gaseosa de 2,5 litros y repártela en vasos desechables de 7 onzas.



- ¿Cuántos vasos puedes llenar con la botella de gaseosa?
- ¿Cuántos mililitros tiene el vaso desechable?
- ¿Cuántos mililitros tiene la gaseosa?
- Divide la cantidad de ml de la gaseosa con la del vaso desechable. Compara la respuesta con la dada en la primera pregunta.



Las dimensiones de una piscina olímpica son: Largo: 50m, Ancho: 25m y una Profundidad de 3m. ¿Cuántos litros de agua son necesarios para llenar esta piscina?



El cono de hojaldre tiene las siguientes medidas: una altura de 10 cm y un diámetro de 4 cm. ¿Cuánta crema de

Figura 39. Guía-Taller de la Décima Intervención. Ver anexo L

Conclusiones

El caracterizar los conocimientos previos de los participantes en la intervención piloto y en el diagnóstico inicial, permitió el diseño de las estrategias pedagógicas que en su implementación fortalecieron el aprendizaje en relación con el cálculo de áreas y volúmenes de algunos cuerpos geométricos.

El desarrollo de construcciones geométricas permitió que los estudiantes estuvieran en contacto físico con su objeto de aprendizaje, en esta interacción se evidencio el aprendizaje significativo en el cálculo de áreas de figuras planas y el volumen de algunos sólidos.

El desarrollo de las actividades permitió identificar otras formas de razonar en los estudiantes, en relación a la solución de diversas situaciones problema con el uso de las habilidades de aprendizaje de la geometría.

Con la aplicación de las guías pedagógicas se fortaleció el aprendizaje del cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, sobre todo al mejorar las habilidades de aprendizaje de la geometría como son: visualización, comunicación, dibujo, lógicas de razonamiento y aplicación o transferencia.

Al desarrollar actividades de cálculo de áreas y volúmenes de algunas figuras geométricas relacionadas con la aplicabilidad de estos conceptos en el contexto social permite que se dé aprendizaje significativo.

La implementación de la estrategia pedagógica mejoro la actitud de los estudiantes ante el aprendizaje de conceptos relacionados con el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos.

Recomendaciones

En el desarrollo del presente trabajo surgieron las siguientes recomendaciones:

Es posible poder caracterizar la influencia del contexto familiar en el aprendizaje de los estudiantes.

En futuras investigaciones se recomienda Analizar la influencia de la geometría como instrumento potencializador en las habilidades de cálculo.

En futuras investigaciones se propone desarrollar actividades que permitan mejorar las habilidades de aprendizaje de la geometría desde los primeros años escolares.

Se recomienda en futuros trabajos caracterizar la influencia de las prácticas pedagógicas en el desarrollo de las habilidades de aprendizaje de la geometría.

Referencias

- Anzola, M., Mansilla, S., Bujanda, M. P., Vizmanos, J. R., Rodriguez, N., & Galarza, R. (2012). *Redes de aprendizaje para la vida*. Bogotá: Delfín Ltda.
- Arevalo, S., Garzón, L., Perafán, B., Rangel, J., Chávez, S., Silva, O., & López, M. (2008). *Glifos 9*. Bogotá: Libros y Libros.
- Ausubel, D. P. (1973). *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona.: Paidós.
- Bedoya, H., & Londoño, N. (1984). *Aritmetica y geometría 2*. Bogotá: Norma.
- Camargo U., L., García, G., Leguizamón, C., Samper, C., & Serrano, C. (2003). *Alfa 6*. Bogotá: Norma.
- Cárdenas, J. (2011). *Matemáticas para pensar 7*. Bogotá: Norma.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Castrillón Quintero, J. A. (2014). *Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de volumen, que favorezca el aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 9° de la IE el Pedregal del municipio de Medellín*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Maestría en enseñanza de las Ciencias exactas y Naturales, Medellín. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/45810/1/15514399.2014.pdf>
- Colegio San Bartolomé. (2013). *Proyecto Educativo Institucional*. San José de Cúcuta.
- Constitución política de Colombia*. (1991). Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica-Colombia.pdf>
- D., N. J. (1998). *Learning, Creating and Using Knowledge*. . Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- De Zubiría, M. (1989). *Fundamentos de pedagogía conceptual*. Bogotá: Plaza & Janes.
- De Zubiría, M. (1999). *Pedagogía conceptual: Desarrollos filosóficos, pedagógicos y psicológicos*. Bogotá.

- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2012). Una mirada psicoeducativa al aprendizaje: Qué sabemos y hacia dónde vamos. *Sinéctica*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n40/n40a3.pdf>
- Feldman, R. (2005). *Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana*. México: McGrawHill.
- Fernandez Blanco, M. T. (2 de 12 de 2011). *Una aproximación ontosemiótica a la visualización y el razonamiento espacial*. Tesis Doctoral. Santiago de Compostela: Facultad de Ciencias de la Educación. Obtenido de Universidad de Granada. España: http://www.ugr.es/~jgodino/Tesis_doctorales/Teresa_Fernandez_tesis.pdf
- García Peña, S., & López Escudero, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. México: Materiales para apoyar la práctica educativa.
- García, S. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación., México. Obtenido de <http://bit.ly/2qTozU1>
- Gualdrón Pinto, E. (2011). *Análisis y caracterización de la enseñanza y aprendizaje de la semejanza de figuras planas*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia, Departamento de didáctica de la matemáticas.
- Guillén, G. (2010). *¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación?* Universidad de Valencia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629127.pdf>
- ICFES, I. C. (10 de Junio de 2016). *Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Joya, A., Cely, V., Chizner, J., Romero, J. d., & Salazar, F. (2010). *Hipertexto 7*. Bogotá: Santillana.
- Leiva, C. (2005). *Conductismo, cognitivismo y aprendizaje*. Tecnológico de Costa Rica. Obtenido de http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/download/442/370
- Marín Arguello, L. K. (2017). *La maleta viajera de Euclides, como estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento espacial y los sistemas geométricos*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander.
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y Arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo: teoría y práctica*. Madrid: Visor.
- Ramírez Chaparro, R. (2011). *Construcción de polígonos regulares*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, San Andrés, Isla, Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7581/1/ricardoramirezchaparro.2011.pdf>
- Rodríguez Palmero, M. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo*. Pamplona, España.

- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Ediciones Algibe.
- Rojas, J. (2014). *Estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría del hexaedro*. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/45339/1/71579973.2014.pdf>
- Salazar Perdomo, W. H. (2016). *Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Manizales, Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/51465/1/7700751.2016.pdf>
- Schmeck, R. (1988). *Individual differences and learning strategies*. New York: Academic Press.
- Shuell, T. J. (1993). *Toward an integrated theory of teaching and learning*.
- Silva Pérez, J. (2017). *Fortalecimiento de las competencias matemáticas de comunicación, representación y modelación en los educandos de noveno, de la Institución Educativa Pablo Correa León, por medio de estrategias didácticas*. Bucaramanga.
- Siza Moreno, M. (2009). *Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque Socio-Constructivista en el desarrollo de la competencia matemática*. Tesis de Maestría, Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, Bucaramanga, Santander. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2009/131234.pdf>
- Sordo Juanena, J. M. (2005). *Estudio de una estrategia didáctica basada en las nuevas tecnologías para la enseñanza de la geometría*. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Educación, Madrid. Obtenido de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28911.pdf>
- Soto Apolinar, E. (2011). *Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos*. Mexico.
- Uribe C., J. A., & Ortiz D., M. T. (s.f.). *Matemáticas Experimental 6*. Medellín: UROS.
- Uribe C., J. A., & Ortiz D., M. T. (s.f.). *Matemáticas Experimental 7°*. Medellín: UROS.
- Vargas Vargas, G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *UNICIENCIA Vol. 27, No. 1*, 74-94.
- Zapata Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *DialNet, 16(1)*, 69-102. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5037538>

Anexos

Anexo A. Prueba Piloto

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO: GA-F-04
		VERSIÓN: 2.0
		FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA	PÁGINA: 1 de 5

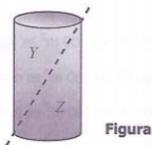
AREA: MATEMÁTICAS		ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:
ESTUDIANTE:				GRADO: 9º	
TITULO: Diagnóstico					

Objetivo: Caracterizar el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado en la asignatura de geometría.

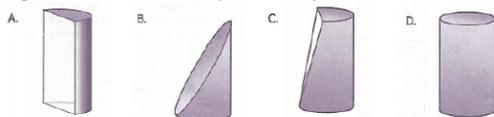
Intrucciones:

- Lea con atención cada pregunta y marque en su hoja de respuestas la que considere correcta.
- El tiempo estimado para esta prueba es 1 hora.
- Reflexione acerca del nivel de complejidad de cada pregunta.

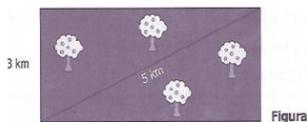
1. Una máquina que realiza cortes precisos para maquetas especializadas de diseño industrial, cortó un cilindro por la mitad diagonalmente (Ver figura).



El cilindro quedó dividido en dos partes. ¿Cuál de los siguientes sólidos corresponde a la parte Z del cilindro?

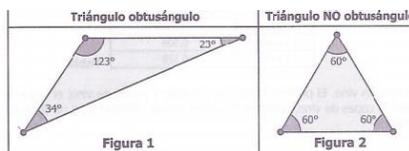


2. Una persona tiene que viajar, y le ofrece en venta a un amigo un terreno de forma rectangular que posee; como el viaje será pronto, el terreno se comprará sin visitarlo. El vendedor solamente recuerda la distancia entre los puntos más lejanos del terreno y la medida de uno de sus lados (ver figura), las otras medidas se le olvidaron.

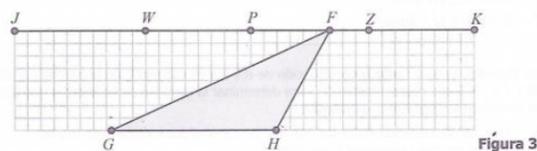


- A. 6 km²
- B. 12 km²
- C. $\sqrt{34}$ km²
- D. $3\sqrt{34}$ km²

3. Un hombre tiene plantado en su jardín un árbol de 15 m de altura que justo a las 4 de la tarde proyecta una sombra de 24 m de longitud. Debido a que esta sombra no alcanza a cubrir todo el jardín, decide plantar junto a él otro árbol de 10 m de altura; al otro día, a las 4 de la tarde hace la medición de la sombra del nuevo árbol. El valor obtenido en la medición debe ser:
- A. 16 m
 - B. 24 m
 - C. 26 m
 - D. 36 m
4. Si un triángulo tiene un ángulo mayor que 90°, sus dos ángulos restantes serán menores que 90° y se llama triángulo obtusángulo (ver figura 1).

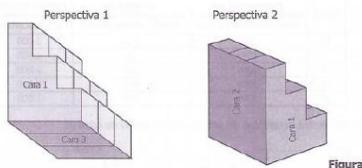


El vértice F del triángulo FGH se mueve por el segmento de recta JK construyendo diferentes tipos de triángulos según su ubicación (ver figura 3).



Los triángulos FGH resultan **NO** obtusángulos si F pertenece al segmento o segmentos

- A. \overline{JW} y \overline{ZK}
 - B. \overline{WP}
 - C. \overline{JP} y \overline{ZK}
 - D. \overline{WZ}
5. Un estudiante debe construir una maqueta de la estructura de la siguiente figura.



Para la construcción el estudiante usará cartón; el área de cartón que necesita para hacer la maqueta es:

- A. $A = 2(\text{área de la cara 1}) + 2(\text{área de la cara 3}) + 2(\text{área de la cara 2})$
 - B. $A = \text{área de la cara 1} + \text{área de la cara 3} + \text{área de la cara 2}$
 - C. $A = \text{largo de la cara 3} \times \text{ancho de la cara 3} \times \text{altura}$
 - D. $A = \text{largo de la cara 3} \times \text{área de la cara 1}$
6. Un polígono es convexo si contiene todos los posibles segmentos de recta que se puedan unir entre un par de puntos pertenecientes a su superficie, sin que los segmentos corten un lado o salgan de la figura (ver figura)

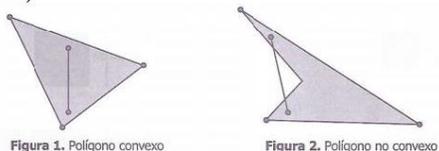


Figura 1. Polígono convexo Figura 2. Polígono no convexo

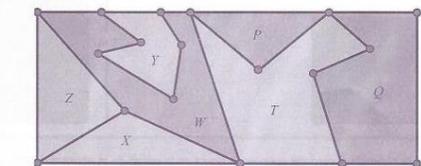
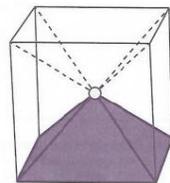


Figura 3

La figura 3 está compuesta por los polígonos Q, P, Y, T, W, X y Z, ¿Cuáles polígonos son **NO** convexos?

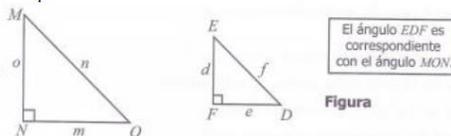
- A. W, X, Y, Z
 - B. Q, T, W, Y
 - C. P, T, Y, Z
 - D. P, T, W, X
7. La altura de la pirámide dentro del cubo de la figura es la mitad de la altura del cubo, y su vértice superior se localiza en el centro del cubo.



Figura

El volumen del cubo es:

- A. 8 veces el volumen de la pirámide
 - B. 6 veces el volumen de la pirámide
 - C. 5 veces el volumen de la pirámide
 - D. 4 veces el volumen de la pirámide
8. Dos triángulos son semejantes cuando sus ángulos correspondientes son iguales y sus lados correspondientes son proporcionales. Y dos triángulos son congruentes cuando las medidas de ángulos y lados correspondientes son las mismas.



Figura

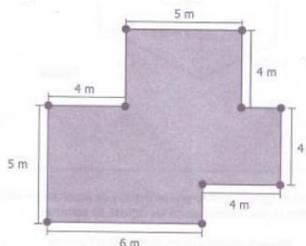
Si los triángulos de la figura son semejantes pero no congruentes, puede afirmarse que:

- A. La medida del lado m es igual a la del lado e.
- B. El área de los triángulos MNO y DEF son iguales.
- C. El perímetro de los triángulos MNO y DEF es el mismo.
- D. La medida de los ángulos NMO y FED es la misma.

9. En la remodelación de un apartamento, para cambiar el piso se necesita comprar baldosas que tiene esta forma cuadrada



El plano del apartamento es el siguiente:



El piso tiene 66 m² y por cada m² caben 16 baldosas, por ende, se necesitarán 16 x 66 = 1.056 baldosas para cubrir todo el piso.

¿Cuál de las siguientes expresiones, también determina correctamente la cantidad de baldosas que se necesitan para cubrir todo el piso?

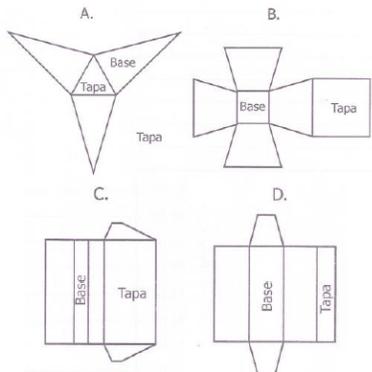
A. $\frac{(5 \times 6) + (4 \times 4) + (4 \times 5)}{0,25 \times 0,25}$

B. $\frac{(5 \times 6) + (4 \times 4) + (4 \times 5)}{25 \times 25}$

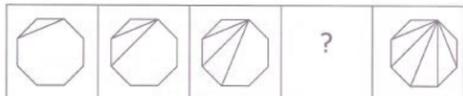
C. $\frac{(9 \times 10)}{0,25 \times 0,25}$

D. $\frac{(9 \times 10)}{25 \times 25}$

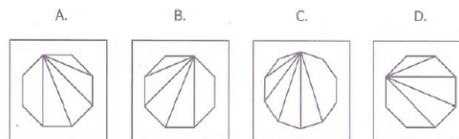
10. En una actividad se van a construir sólidos geométricos que tengan por lo menos dos ángulos rectos en la tapa y que el área de la base sea mayor que el área de la tapa.
¿Cuál de los siguientes desarrollos planos permite construir sólidos que sirvan para la actividad?



11. Observa la siguiente secuencia de figuras:



¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la casilla señalada con el signo de interrogación?



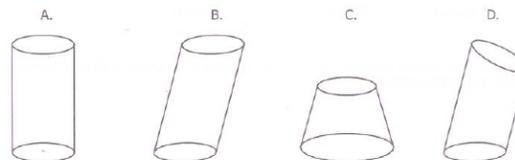
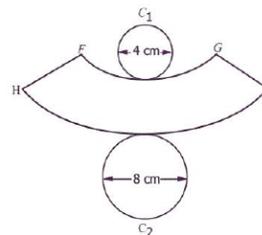
12. La siguiente figura representa un dodecaedro (poliedro de 12 caras).



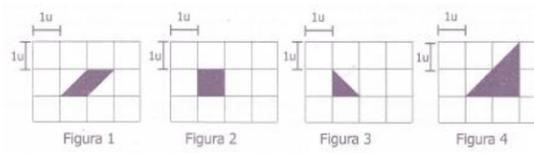
Las caras del poliedro tienen forma de:

- A. Triángulo
- B. Cuadrado
- C. Pentágono
- D. Hexágono

13. ¿Cuál de los siguientes sólidos corresponde a este desarrollo plano?



14. En las siguientes cuadrículas se han dibujado algunas figuras planas.



Sobre estas cuatro figuras planas, ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones es o son verdadera(s)?



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

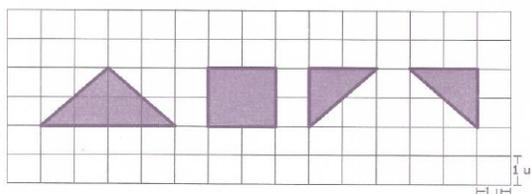
FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 4 de 5

- I. Hay dos figuras que tienen dos pares de lados paralelos.
- II. Todas las figuras tienen ángulos agudos.
- III. Hay dos figuras semejantes.

- A. I solamente
- B. I y II solamente.
- C. I y III solamente.
- D. I, II y III.

15. Las piezas de un rompecabezas geométrico se muestran en la siguiente cuadrícula.



Usando dos o más piezas, sin superponerlas, **NO** es posible armar una figura cuya área en unidades cuadradas sea:

- A. 4
 - B. 5
 - C. 8
 - D. 12
16. Santiago quiere preparar un biberón de 4,5 onzas de leche para su hijo recién nacido. Las medidas del biberón están marcadas en mililitros, como aparece en la figura.



Sabiendo que 240 mililitros equivalen a 8 onzas, ¿Cuántos mililitros de leche necesita Santiago para preparar el biberón?

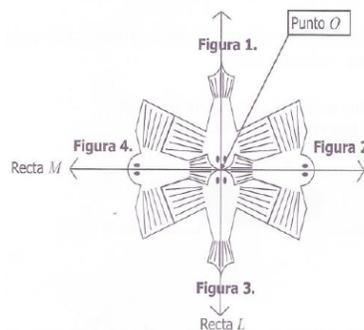
- A. 53 mililitros
- B. 120 mililitros
- C. 135 mililitros
- D. 140 mililitros

RESPONDA LAS PREGUNTAS 17 Y 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Mediante rotaciones, reflexiones y traslaciones de piezas como la siguiente,



Se ha construido el diseño que aparece en la ilustración.



17. Cuando la figura 1 se rota 180 grados, teniendo fijo el punto O, ¿Cuál de las cuatro figuras se obtiene?
- A. La figura 1
 - B. La figura 2
 - C. La figura 3
 - D. La figura 4
18. La figura 4 se puede obtener al:
- A. Reflejar la figura 3 respecto a la recta M.
 - B. Trasladar la figura 1 hacia la izquierda.
 - C. Reflejar la figura 2 respecto a la recta L.
 - D. Rotar 90° la figura 3, teniendo fijo el punto O.

Prueba tomada de los cuadernillos de matemáticas de las pruebas saber noveno grado 2015 y 2016.





I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

**FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE**

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 5 de 5

Nombre: _____

Grado: _____

TABLA DE RESPUESTAS

RESPUESTAS DE LAS PREGUNTAS	NIVEL DE COMPLEJIDAD A: MUY FÁCIL B: FÁCIL C: DIFÍCIL
1. (A) (B) (C) (D)	1. (A) (B) (C)
2. (A) (B) (C) (D)	2. (A) (B) (C)
3. (A) (B) (C) (D)	3. (A) (B) (C)
4. (A) (B) (C) (D)	4. (A) (B) (C)
5. (A) (B) (C) (D)	5. (A) (B) (C)
6. (A) (B) (C) (D)	6. (A) (B) (C)
7. (A) (B) (C) (D)	7. (A) (B) (C)
8. (A) (B) (C) (D)	8. (A) (B) (C)
9. (A) (B) (C) (D)	9. (A) (B) (C)
10. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C)
11. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C)
12. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C)
13. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C)
14. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C)
15. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C)
16. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C)
17. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C)
18. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C)



Anexo B. Diagnóstico inicial.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO: GA-F-04
		VERSIÓN: 2.0
		FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA	PÁGINA: 1 de 3

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: Diagnóstico						

Objetivo: Caracterizar los conocimientos previos de los estudiantes de noveno grado en cuanto al cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos.

Intrucciones:

- Lea con atención cada pregunta y marque en su hoja de respuestas la que considere correcta.
- El tiempo estimado para esta prueba es 1 hora.
- Reflexione acerca del nivel de complejidad de cada pregunta.

Responda la pregunta 1 y 2 teniendo en cuenta la siguiente información.

Una persona tiene que viajar, y le ofrece en venta a un amigo un terreno de forma rectangular que posee; como el viaje será pronto, el terreno se comprará sin visitarlo. El vendedor solamente recuerda la distancia entre los puntos más lejanos del terreno y la medida de uno de sus lados (ver figura), las otras medidas se le olvidaron.

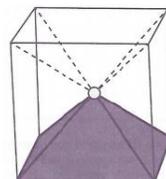


- El comprador desea saber cuales son las dimensiones del terreno, entonces
 - las tiene claras, pues el vendedor ya le ha ofrecido dicha información, el terreno es de 3km x 5km.
 - a pesar de contar con cierta información, deberá hacer una regla de tres para calcular el dato faltante y concluir que es un terreno de 3km x 16km.
 - no cuenta con la información suficiente para determinar dichas dimensiones.
 - con la información suministrada, deberá aplicar el teorema de pitágoras y concluir que las dimensiones del terreno son 3km x 4km.
(Adaptada de pruebas saber 2015)
- Si el comprador desea el terreno para construir una urbanización que requiere de una superficie de 9 km², se puede afirmar que
 - le sobrarán 3 km².

- le hicieron falta 2 km².
- le sobrarán 6km².
- le salió completo el terreno para su propósito.

Responda las preguntas 3 y 4 teniendo en cuenta a siguiente información.

La profesora llevó a la clase un cubo de 6cm de alto y dentro de éste incrustó una pirámide, con la mitad de la altura del cubo, ubicando su vértice superior en el centro del cubo como se muestra en la figura



- En cuanto al volumen del cubo es correcto afirmar que es
 - 8 veces el volumen de la pirámide
 - 6 veces el volumen de la pirámide
 - 5 veces el volumen de la pirámide
 - 4 veces el volumen de la pirámide
 (Adaptada de pruebas saber 2016)
- Para calcular el volúmen de la pirámide un estudiante plantea la siguiente solución:

- Calcular el área de la base, al ser la base un cuadrado se obtiene 6cm x 6cm = 36 cm²
- Identificar la altura de la pirámide, que según lo planteado en el enunciado es de 6cm.
<http://bit.ly/2xHL1Qb>
- Aplicar la fórmula, obteniendo como resultado:

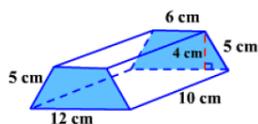
$$V = \frac{36\text{cm}^2 \cdot 6\text{cm}}{3} = \frac{216\text{cm}^3}{3} = 72\text{cm}^3$$

De la anterior solución se puede decir que

- A. está errada porque la base es un triángulo, por lo tanto su área es de $\frac{6\text{cm} \cdot 6\text{cm}}{2} = 18\text{cm}^2$, por lo tanto el volumen es de 36cm^3 .
- B. es correcta, el volumen de la pirámide es 72cm^3 .
- C. está errada porque la altura de la pirámide es 3 cm, pues es la mitad de la altura del cubo; por lo tanto el volumen de la pirámide es de 36cm^3 .
- D. es correcta, pues el volumen de la pirámide es la tercera parte del volumen del cubo.

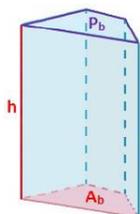
Responda la pregunta 5 y 6 teniendo en cuenta la siguiente información.

Carolina va a vender chocolates, para ello utiliza cartulina para empacar su producto haciendo cajas como la que se muestra en la figura.

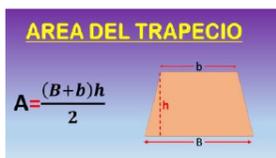


<http://bit.ly/2idJnDN>
Figura

Recuerda que:



<http://bit.ly/2yMIU2C>

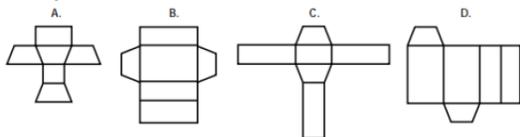


<http://bit.ly/2yI9C1n>

$$A_T = (P_b \cdot h) + 2A_b$$

A_T : Área Total
 P_b : Perímetro de la base
 A_b : Área de la base

5. ¿Con cual de los siguientes moldes se puede armar la caja?

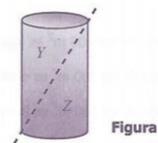


(Adaptada de cuadernillo de ejemplo pruebas saber 2014)

6. ¿Cuántos cm^2 de cartulina se utiliza para elaborar la caja?
- A. 160cm^2
 - B. 280cm^2
 - C. 352cm^2
 - D. 450cm^2

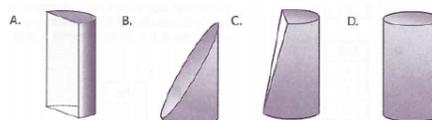
Responda las preguntas 7 y 8 teniendo en cuenta la siguiente información

Como proyecto de ciencias, un grupo de estudiantes elaboraron jabones de tocador en forma cilíndrica, pero vieron que era muy grande y decidieron darle una forma especial, haciendo un corte como lo muestra la figura



Figura

7. El jabón quedo cortado en dos partes. ¿Cuál de los siguientes sólidos corresponde a la parte Z?

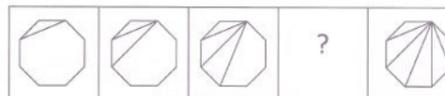


(Adaptada de pruebas saber 2015)

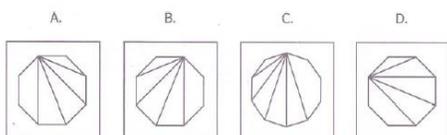
8. En relación con el empaque utilizado para envolver los dos jabones resultantes se puede afirmar que
- A. las áreas de las envolturas son iguales en las dos secciones Y y Z.
 - B. es impredecible la cantidad de material necesario para envolverlas.
 - C. con el material necesario para envolver un jabón cilíndrico se pueden envolver los dos jabones.
 - D. puede calcularse a partir del círculo de la base.

Responda las preguntas 9 y 10 teniendo en cuenta la siguiente información.

Observa la siguiente secuencia de figuras:



9. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la casilla señalada con el signo de interrogación?



(Tomada de pruebas saber 2015)

10. En cuanto al número total de diagonales, se puede afirmar que

- A. son 5 porque el polígono tiene 5 lados.
- B. son 40, porque de cada vértice salen 5 diagonales.

- C. Son 20 porque de cada vértice salen 5 diagonales, pero se debe dividir entre 2 para no contar las repetidas.
- D. Son 10 porque el polígono tiene 10 lados.



Grado: _____

TABLA DE RESPUESTAS

RESPUESTAS DE LAS PREGUNTAS	NIVEL DE COMPLEJIDAD A: MUY FÁCIL B: FÁCIL C: DIFÍCIL
1. (A) (B) (C) (D)	1. (A) (B) (C)
2. (A) (B) (C) (D)	2. (A) (B) (C)
3. (A) (B) (C) (D)	3. (A) (B) (C)
4. (A) (B) (C) (D)	4. (A) (B) (C)
5. (A) (B) (C) (D)	5. (A) (B) (C)
6. (A) (B) (C) (D)	6. (A) (B) (C)
7. (A) (B) (C) (D)	7. (A) (B) (C)
8. (A) (B) (C) (D)	8. (A) (B) (C)
9. (A) (B) (C) (D)	9. (A) (B) (C)
10. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C)



Anexo C. Intervención 1. Formas y más formas.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
			BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA
			PÁGINA: 1 de 2

AREA: MATEMÁTICAS		ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:
ESTUDIANTE:				GRADO: 9º	
TITULO: Formas y más formas					

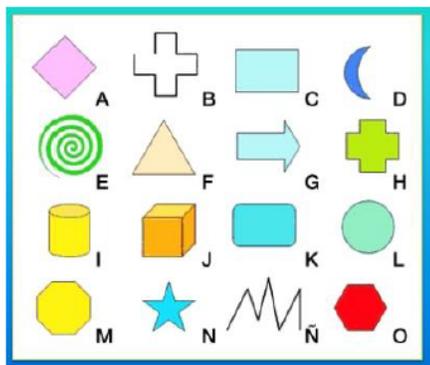
Formas y más formas

Objetivos:

- Identificar las características y los elementos de un polígono.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de número de diagonales que se pueden trazar desde un mismo vértice y el número total de diagonales de un polígono.
- Reconocer la formación de triángulos al trazar las diagonales desde un vértice de un polígono.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de la suma de los ángulos interiores de un polígono.

Exploración de saberes

1. Observa las siguientes figuras e identifica cuáles de ellas son polígonos.

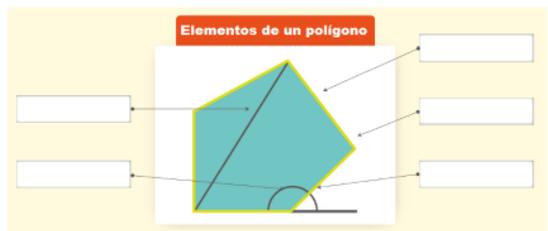


<http://bit.ly/2xY595J>

2. Según la identificación anterior, construya una definición de polígono:

3. Identifica los elementos de un polígono, partiendo de las siguientes definiciones:

Elementos de un polígono				
Lado	Ángulo interiores	Ángulo exteriores	Vértice	Diagonales
Segmentos de rectas que conforman la línea poligonal Cerrada.	Región interna de la figura comprendida entre dos lados consecutivos.	Región externa de la figura comprendida entre un lado del polígono y la prolongación del lado adyacente.	Puntos donde se unen cada par de lados consecutivos.	Segmentos que unen dos vértices no consecutivos del polígono.



<http://bit.ly/2ztSkBb>

4. En tu cuaderno elabora una clasificación de polígonos según su número de lados, su amplitud y su regularidad, cada uno con su respectivo ejemplo.

Estructuración y práctica

1. Utilizando una regla, dibuja en tu cuaderno un polígono de diferentes número de lados:
2. En cada polígono traza todas las diagonales que podría tener un solo vértice (Sea cuidadoso y organizado, para poder sacar una generalización).
3. Observa que al trazar las diagonales se forman unos triángulos, cuenta cuántos triángulos se forman al trazar la diagonal desde un vértice en cada polígono.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 2 de 2

4. Así mismo, observa los ángulos interiores que tiene cada polígono. Y teniendo en cuenta los puntos anteriores llena la siguiente tabla:

Número de lados	Número de diagonales	Número de triángulos	Suma de la medida de los ángulos interiores

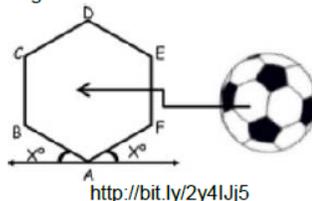
- ¿Qué nombre recibe el polígono según su regularidad?
- ¿Cuántas diagonales tiene el polígono?
- ¿Cuántas diagonales tiene el polígono desde un solo vértice?
- ¿Cuántos triángulos se forman al trazar las diagonales desde un vértice?
- ¿Cuántos ángulos interiores tiene cada polígono?
- ¿Cuánto miden los ángulos interiores del polígono?

Pruébate

Conteste las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

5. En el cuaderno contesta las siguientes preguntas:
- a. ¿Qué relación numérica hay entre el número de lados de un polígono y el número de diagonales que parten de un mismo vértice?
 - b. ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular el número de diagonales que salen desde un vértice de un polígono de n lados? ¿Cuál sería?
 - c. Y si se desea calcular el número total de diagonales de un polígono de n lados, ¿qué fórmula se utilizaría?
 - d. ¿Qué relación numérica existe entre el número de lados de un polígono y el número de triángulos que se forman al trazar las diagonales que parten de un mismo vértice?
 - e. ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular el número de triángulos formados por las diagonales trazadas desde un mismo vértice para un polígono de n lados? ¿Cuál sería?
 - f. ¿Es posible generalizar una fórmula para calcular la suma de los ángulos interiores de un polígono de n lados? ¿Cuál sería?

Al desinflarse la pelota de fútbol, Ramón observa se forma en el piso un polígono con un ángulo de "x" tal como se muestra en el gráfico:



1. Con respecto al polígono formado, se puede afirmar que
 - a. es un hexágono irregular con 9 diagonales en total.
 - b. es un pentágono regular con 5 diagonales en total.
 - c. es un hexágono regular con 9 diagonales en total.
 - d. es un pentágono irregular con 5 diagonales en total.
2. Juan desea conocer el valor del ángulo X, para ello debe
 - a. Calcular el número de diagonales y multiplicarlo por el número de lados del polígono.
 - b. Aplicar la fórmula para calcular el ángulo interior del polígono.
 - c. Calcular el ángulo interior del polígono por medio de la fórmula y a 180° restarle este valor.
 - d. Calcular el ángulo interior del polígono aplicando la fórmula, restarle a 180° el ángulo interior y dividirlo entre 2.
3. El valor del ángulo x es:
 - a. 30°
 - b. 60°
 - c. 54°
 - d. 18°

Transferencia y valoración

En grupos de 4 personas fotografiar con ayuda del celular objetos (mínimo 4) que encuentren a su alrededor (dentro de la Institución educativa) en donde se observen figuras poligonales y presentelos en power point para socializar. A los grupos se les harán preguntas como:

- ¿Qué nombre recibe el polígono según sus lados?
- ¿Qué nombre recibe el polígono según sus amplitud?

Anexo D. Intervención 2. Cuatro esquinas.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 3

AREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES:
ESTUDIANTE:		FECHA:	
TITULO: Cuatro esquinas		GRADO:	

Cuatro esquinas

Objetivos:

- Identificar y clasificar los cuadriláteros según sus características.
- Reconocer las propiedades de los cuadriláteros.
- Valorar la importancia de los cuadriláteros en la vida diaria.

Exploración de saberes

Juego cuatro esquinas:

Instrucciones:

- Organizar grupos de 5 personas.
- Marcar cuatro puntos que serán las esquinas en donde estarán ubicados cuatro jugadores y uno en el centro.
- Al escuchar el silbato deberán moverse intercambiando esquinas, el jugador que quede en el centro debe intentar colocarse en una de las esquinas que quede libre y así el que no alcance a ubicarse en una esquina irá al centro.

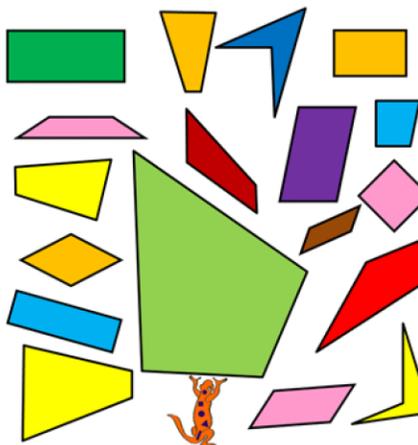


<http://bit.ly/2yehQcs>

Socialización:

- ¿Qué nombre reciben las figuras planas que tienen cuatro esquinas?
- ¿Todos los grupos formaron las mismas figuras al marcar sus esquinas?
- ¿Las diagonales de las figuras formadas son de la misma longitud?

Observa las siguientes figuras:

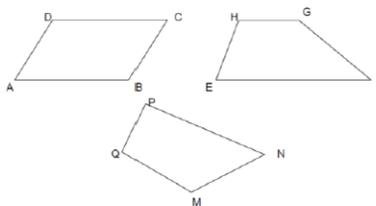


Responda en el cuaderno las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tienen en común?
2. ¿Qué nombre reciben éstas figuras?
3. ¿Cómo podrías clasificarlas?
4. ¿Cuánto suman los ángulos interiores de estos polígonos? Podrías justificar ¿por qué?
5. Nombra y dibuja 5 figuras que observes en tu salón que sea semejante a estos polígonos.

Estructuración y práctica

Observe los siguientes polígonos:



Estas figuras son llamada cuadriláteros, polígonos formados por cuatro lados, cuatro vértices y cuatro ángulos.



FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 2 de 3

Existen diferentes clases de cuadriláteros, por ejemplo:

- a. El cuadrilátero ABCD tiene dos pares de lados paralelos. Estos son: $\underline{\hspace{1cm}} \parallel \underline{\hspace{1cm}}$ y $\underline{\hspace{1cm}} \parallel \underline{\hspace{1cm}}$. Este cuadrilátero recibe el nombre de PARALELOGRAMO.

Propiedades:

- los lados opuestos son iguales.
- Los ángulos opuestos son iguales y los consecutivos suplementarios.
- Las diagonales se cortan en el punto medio.

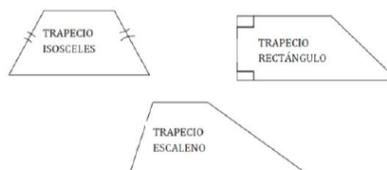
- e. ¿Todo cuadrado es un rombo? Justifique.

- b. El cuadrilátero EFGH tiene sólo un par de lados paralelos. Estos son: $\underline{\hspace{1cm}} \parallel \underline{\hspace{1cm}}$. Este cuadrilátero recibe el nombre de TRAPECIO.

Propiedades:

- Los lados paralelos se denominan Base mayor y base menor.
- La distancia entre las bases se llama altura.

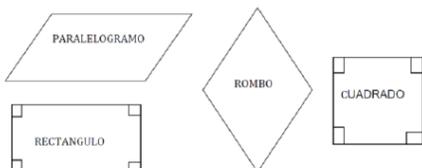
En cuanto a los trapecios, se pueden clasificar teniendo en cuenta algunas condiciones de sus lados o ángulos, de la siguiente manera:



- c. El cuadrilátero MNPQ no tiene ningún par de lados paralelos. Este cuadrilátero recibe el nombre de TRAPEZOIDE.

Trapecio isósceles: tiene sus lados no paralelos iguales.
Trapecio Rectángulo: tiene dos ángulos rectos.
Trapecio Escaleno: todos sus lados son desiguales.

Entre los paralelogramos se encuentran algunos que tienen ciertas características especiales, observa las siguientes figuras:



Las siguientes actividades desarrollalas en su cuaderno:

1. Dibuje un paralelogramo como el que se muestra en la figura:



Rectángulo: Paralelogramo que tiene todos sus ángulos rectos.

Rombo: Paralelogramo que tiene todos sus lados iguales.

Cuadrado: Paralelogramo que tiene sus cuatro lados iguales y sus cuatro ángulos rectos.

- a. Mida con la regla los dos pares de lados paralelos. ¿Qué puede concluir?
 - b. Mida con el transportador los 4 ángulos internos del cuadrilátero con sus respectivos opuestos. ¿Cómo son estas medidas?
 - c. Trace las diagonales del cuadrilátero ABCD y nombre con la letra P el punto en donde se cortan.
 - d. Verifique midiendo con una regla que el punto P es el punto medio de cada una de las diagonales. ¿Qué medidas obtuvo? $\underline{\hspace{1cm}}$, $\underline{\hspace{1cm}}$, $\underline{\hspace{1cm}}$, y $\underline{\hspace{1cm}}$. ¿Qué se puede concluir?
2. Dibuje un rectángulo cualquiera, trace sus diagonales y mida sus longitudes. ¿Qué se observa?
 3. Dibuje un rombo cualquiera, trace sus diagonales, nombre con la letra P el punto en donde se cortan. Con ayuda del transportador mida los ángulos que se forman alrededor de P. ¿Qué medidas obtuvo?

Responda:

- a. ¿El rombo tiene sus ángulos rectos? $\underline{\hspace{1cm}}$
- b. ¿Todo rectángulo es un cuadrado? Justifique.

- c. ¿Todo cuadrado es un rectángulo? Justifique.

- d. ¿Todo rombo es un cuadrado? Justifique.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 3 de 3

_____, _____, _____ y _____. ¿Qué se puede concluir?

4. Dibuje un trapecio isósceles.
 - a. Mida con el transportador los ángulos que se forman en los extremos de la base mayor. ¿Cómo son estas medidas?
 - b. Mida con el transportador los ángulos que se forman en los extremos de la base menor. ¿Cómo son estas medidas?

Transferencia y valoración

1. Elabore un mapa conceptual de lo que aprendiste al desarrollar las actividades propuestas.
2. Complete el cuadro escribiendo una X siempre que el cuadrilátero cumpla con la propiedad nombrada.

Propiedad/Cuadrilátero	1	2	3	4	5	6	7
Un par de lados paralelos							
Dos pares de lados paralelos							
Cuatro lados congruentes							
Una diagonal corta a la otra en su punto medio.							
Las diagonales son congruentes.							
Las diagonales son perpendiculares.							
Las diagonales dividen al cuadrilátero en dos triángulos congruentes.							

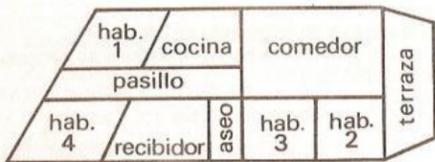
Teniendo en cuenta que:

1. Rectángulo.
2. Rombo.
3. Cuadrado.
4. Trapecio isósceles.
5. Trapecio rectángulo.
6. Trapecio escaleno.
7. Trapezoide.

Pruebate

Responda las preguntas 1 a 3 teniendo en cuenta la siguiente información

La nueva casa de Camilo está determinada por el siguiente plano:



1. Las figuras que determinan las habitaciones de la casa según el plano de la casa de Camilo corresponden a:
 - a. Cuadrados.
 - b. Rombos.
 - c. Paralelogramos.
 - d. Rectángulos
2. Si la habitación 4 tiene un ángulo de 45° , Camilo afirma que se puede saber con exactitud el valor de los otros 3 ángulos argumentando que
 - a. la habitación 4 tiene forma de rombo, por lo tanto sus ángulos opuestos son iguales y los adyacentes son suplementarios, por lo tanto los otros ángulos son de 45° , 135° y 135° .
 - b. la habitación 4 tiene forma de rombo, por lo tanto tiene sus cuatro ángulos iguales, así que los otros ángulos también son de 45° cada uno.
 - c. la habitación 4 tiene forma de rombo, por lo tanto sus ángulos opuestos son iguales y los adyacentes son complementarios, por lo tanto los otros ángulos son de 45° , 135° y 135° .
 - d. la habitación 4 tiene forma de rombo, y como la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es de 360° , los otros ángulos deben ser de 105° cada uno.
3. Juan afirma que la habitación 2 es un rectángulo, pero Camilo lo niega pues él asegura que es un cuadrado, ¿Cuál de los dos tiene la razón?
 - a. Juan, pues los ángulos internos son de 90° cada uno.
 - b. Camilo, pues la medida de sus cuatro lados son iguales.
 - c. Los dos, pues la habitación es un paralelogramo que tiene sus ángulos de 90° cada uno y sus lados iguales.
 - d. Ninguno, la habitación es un rombo.

Adivinanza



<http://bit.ly/2zYU6X7>

Anexo E. Intervención 3. Iguales y congruentes.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO: GA-F-04
		VERSIÓN: 2.0
		FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA	PÁGINA: 1 de 3

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: Iguales y congruentes						

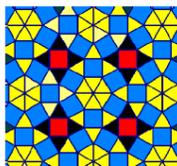
Iguales y congruentes

Objetivos:

- Identificar y analizar las propiedades de los polígonos regulares.
- Construir polígonos regulares inscritos en una circunferencia, utilizando instrumentos geométricos.

Exploración de saberes

En la iglesia del barrio Comuneros se va a remodelar los vitrales de las ventanas, para ello el sacerdote eligió el siguiente diseño:



1. ¿Qué polígonos se pueden observar en este diseño?
2. ¿Qué tienen en común esos polígonos?
3. Construya una definición, según tus conocimientos previos, para este tipo de polígonos. _____

Después de socializar, escriba en su cuaderno la definición construida en conjunto.

4. Elabore un diseño que propondría al sacerdote, utilizando sólo estos tipos de polígonos. Preséntelo la próxima clase en 1/8 de cartulina.

Estructuración y práctica

1. Teniendo en cuenta las siguientes definiciones que corresponden a los elementos de un polígono regular, dibuje uno y señalelos.

Lado (L): es cada uno de los segmentos que conforman el polígono.	Vértice (V): El punto de unión de dos lados consecutivos.	Diagonal (D): Segmento que une dos vértices contiguos.
Centro (C): El punto equidistante de todos los vértices y lados.	Apotema (A): Segmento que une el centro del polígono con el punto medio de un lado; es perpendicular a dicho lado.	Radio (R): Segmento que une el centro del polígono con uno de sus vértices.

2. Para la siguiente actividad deberá tener los siguientes materiales:
 - 1/8 de cartulina
 - Transportador
 - Compás
 - Regla

“Trazando Polígonos Regulares”

- a. Dividir en 4 partes iguales el octavo de cartulina.
- b. Trazar en cada espacio una circunferencia de radio de 5 cm cada una para la construcción de: pentágono, hexágono, octágono y nonágono.
- c. Con el transportador, ubicado en el centro de la circunferencia, marcar los vértices según la distribución del polígono correspondiente.
- d. Trasladar la marcación anterior a la circunferencia, haciendo interpolación con el centro de la misma.
- e. Identificar cada vértice con una letra mayúscula.
- f. Unir los vértices que conformarán los respectivos polígonos.
- g. Medir los lados y ángulos interiores de cada polígono para verificar que es regular.
- h. Trazar y contar las diagonales de cada polígono.
- i. Complete la tabla:

Polígono	Número de lados	Suma de los ángulos interiores	Número total de diagonales.

- j. Realizar 2 conclusiones de la actividad.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 2 de 3

Transferencia y valoración

1. ¿En qué objetos de tu vida diaria encuentras polígonos regulares? Toma algunas fotografías y organízalas en una presentación de Power Point.
2. Muchas obras de arte están basadas en el uso de la geometría. ¡Es hora de hacer la tuya!. Realiza la siguiente actividad:

“Polígono Tensado”

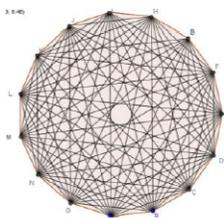
Recursos:

Tabla de MDF de 20cmx20cm, Puntillas con cabeza de $\frac{3}{4}$ ”, Martillo, Hilo encerado de colores, Transportador, Compas, Regla, Lápiz, Guía de trabajo.

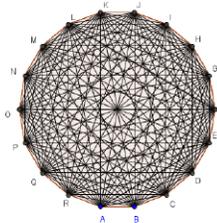
Procedimiento:

- a) Trazar una circunferencia en la tabla MDF, trata que sea lo más grande posible, dejando 1cm de margen.
- b) Con el transportador, ubicado en el centro de la circunferencia, marcar los vértices según la distribución del polígono que elija realizar. Puedes elegir alguno de los que se presentan a continuación o uno de mayor número de lados.

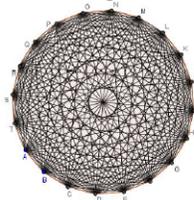
- Pentadecágono



- Octadecágono



- Icoságono



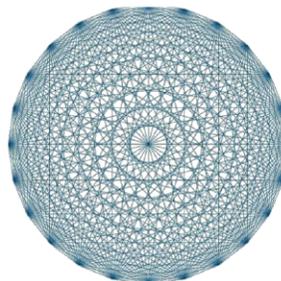
- c) Trasladar la marcación anterior a la circunferencia, haciendo interpolación con el centro de la misma.
- d) Verificar que la medida de los lados son iguales.
- e) Identificar cada vértice con una letra mayúscula.
- f) Incrustar en la tabla una puntilla en cada vértice.

- g) Borear el contorno del polígono con el hilo.
- h) Con el hilo, unir las puntillas que correspondan a los extremos de una diagonal e ir las contando (Sin repetir diagonales).
- i) En la parte de atrás, con un marcador permanente, verifica lo siguiente, utilizando las fórmulas respectivas:
 - Sumatoria de ángulos internos.
 - Medida de cada ángulo interior.
 - Número de diagonales del polígono.
- j) ¡Listo!, Ya tienes tu nueva obra de arte, llévala para ser admirada por todos y ser ubicada en el aula de matemáticas.

Pruébalo

Teniendo en cuenta la siguiente información conteste las preguntas 1 a 3.

Carlos decidió realizar el siguiente polígono para su obra de arte:



<http://bit.ly/2h6Paaw>

1. Para elaborar esta figura, Carlos debe marcar los vértices cada
 - a. 60° sobre la circunferencia, pues la suma de sus ángulos interiores de un polígono es de 360° .
 - b. 24° sobre la circunferencia, pues es el número total de lados del polígono.
 - c. 15° sobre la circunferencia, pues es el resultado de dividir los grados de una circunferencia entre 24.
 - d. 18° sobre la circunferencia, pues es el resultado de dividir los grados de una circunferencia entre 24.
2. El número de diagonales de éste polígono es de:
 - a. 252
 - b. 170
 - c. 504



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 3 de 3

- d. 345
3. La suma de sus ángulos internos es de
- 3960, pues tiene 24 ángulos interiores de 165° cada uno.
 - 360, pues tiene 24 ángulos interiores de 15° cada uno.
 - 4320, pues tiene 24 ángulos interiores de 180° cada uno.
 - 3600, pues tiene 24 ángulos interiores de 150° cada uno.

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

Anexo F. Intervención 4. ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 3

ÁREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:				GRADO: 9º	
TITULO: ¿Que es? ¿Como es? ¿Qué tiene?					

¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Qué tiene?

Objetivos:

- Reconocer características de polígonos regulares e irregulares
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y perímetro de algunos polígonos
- Reconocer algunos polígonos en el cálculo de área de otros.
- Generalizar procedimientos para el cálculo de área de polígonos.

Exploración de saberes

Identifica algunas figuras en ciertas banderas de algunos municipios de Colombia

BANDERA DE MUNICIPIO DE COLOMBIA	POLÍGONOS
 http://bit.ly/2z8NdTh Paz de Ariporo	
 http://bit.ly/2zZf2MY Floridablanca	
 http://bit.ly/2zbRqaM Finlandia	
 http://bit.ly/2iUr0nV Copacabana	

Estructuración y práctica

1. Mide con la regla cada una de las figuras encontradas en la bandera de Sudáfrica:

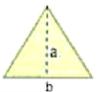
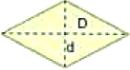
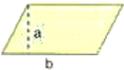
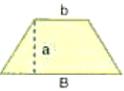


Color del polígono	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4	Lado 5	Lado 6	Lado 7	Lado 8	Lado 9	Lado 10	Lado 11
											
											
											
											
											
											

2. Según la definición de perímetro para polígonos, es la suma de todos segmentos lo conforman. Calcula el perímetro de los polígonos del punto anterior

Color del polígono	Proceso para calcular el perímetro	Perímetro
		
		
		
		
		
		

3. Según la definición de área, es el espacio de plano delimitada por su perímetro, y se puede calcular de algunos polígonos en relación con la siguiente tabla

Figura	Nombre	Área
	Cuadrado	$A = l \cdot l = l^2$
	Rectángulo	$A = b \cdot a$
	Triángulo	$A = \frac{b \cdot a}{2}$
	Rombo	$A = \frac{D \cdot d}{2}$
	Romboide	$A = b \cdot a$
	Trapezio	$A = \frac{B + b}{2} \cdot a$
	Polígono regular	$A = \frac{\text{Perímetro} \cdot ap}{2}$

<http://bit.ly/2y4IJj5>

Entonces, se pueden calcular las áreas de los polígonos con estas fórmulas y si no está definida en esta tabla, se debe segmentar el polígono de tal manera que posibilite calcular su área.

En tu cuaderno desarrolla un proceso para calcular las áreas de los polígonos que conforman la bandera de sudafricana y consigna los resultados en la siguiente tabla:

Color del polígono	área
	
	
	
	
	
	

4. Si sumas las áreas de los polígonos que conforman la bandera de sudafricana que obtienes, explica tu respuesta

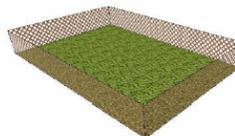
Transferencia y valoración

En la actividad N°1 llamada "Formas y más formas" se tomaron fotografías en donde encontramos polígonos, organízate en el mismo grupo de trabajo y calcula el área y perímetro de cada una de ellas, y explica en una presentación de power point el proceso para socializarlo en clase.

Pruébate

Conteste las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

Se tiene un terreno con forma rectangular con una malla en su perímetro



1. El propietario pretende dividirlo en lotes rectangulares uniendo los puntos medios del largo y del ancho. ¿qué relación puede tener el perímetro original con el perímetro de los nuevos lotes?

- El perímetro del lote original es cuatro veces el perímetro del lote pequeño.
- No es posible comparar los perímetros del lote original y de los lotes pequeños.
- Se deben realizar procesos matemáticos de orden superior para poder compararlos.
- El perímetro del lote pequeño es la mitad del perímetro del lote grande.

2. El propietario desea que la malla divida a cada uno de los lotes, ¿Cuánta malla debería comprar si el terreno grande tiene un perímetro de 128 m?

- Debe comprar 64 m, pues es la longitud de las nuevas líneas perimetrales.
- Debe comprar 128 m, porque es la longitud de las nuevas líneas perimetrales



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 3 de 3

- c. Debe comprar 64 m, porque es lo que suman las longitudes de las nuevas líneas e iguales al perímetro original.
- d. Debe comprar 128 m, es lo que suman las longitudes de las nuevas líneas e iguales al perímetro original
3. Si se sabe que en el terreno original el largo es el triple del ancho podemos afirmar que los lotes pequeños tiene un área de:
- a. 192m^2
 - b. 1024m^2
 - c. 768m^2
 - d. 256m^2

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

Anexo G. Intervención 5. A la rueda, rueda.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 3

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: A la rueda, rueda						

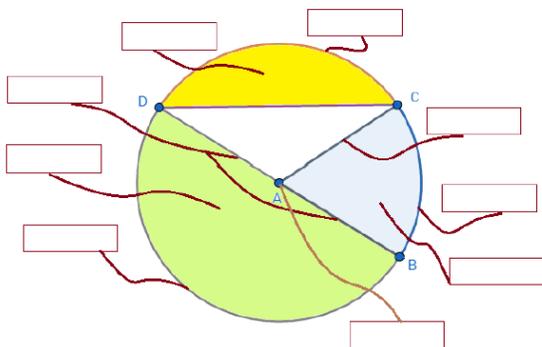
A la rueda, rueda

Objetivos:

- Reconocer características de círculo y circunferencia.
- Reconocer lo elementos que contienen la circunferencia y el círculo.
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y longitudes de la circunferencia y círculo y de sus elementos.

Exploración de saberes

1. Lee el mapa de circunferencia y círculo, y de acuerdo a la información rellena los recuadros.



2. puedes escribir una diferencia entre:

- a) Circunferencia y círculo: _____
- _____
- _____
- b) Arco y cuerda: _____
- _____
- _____

- c) Diámetro y radio: _____
- _____
- d) Semicircunferencia y semicírculo: _____
- _____
- _____
- e) Sector circular y segmento circular: _____
- _____
- _____

Estructuración y práctica

1. Dibuja el contorno de 4 tapas en una cartulina, recórtalas, dóblalas por la mitad, mide su diámetro, y llena la siguiente tabla

Figura	Diámetro	Radio	Círculo	Circunferencia	Circunferencia /diámetro
1					
2					
3					
4					

2. Según lo encontrado al dividir la circunferencia en el diámetro en la tabla anterior que puedes concluir.

- _____
- _____
- 3 En relación con las magnitudes y la longitud del radio, ¿Qué puedes concluir?
- _____
- _____
- _____

Transferencia y valoración

En los círculos presentados a continuación, ubica el centro y determine su radio. Para ello, utiliza la regla y el compás, con esa información has los cálculos necesarios y rellena la siguiente tabla.

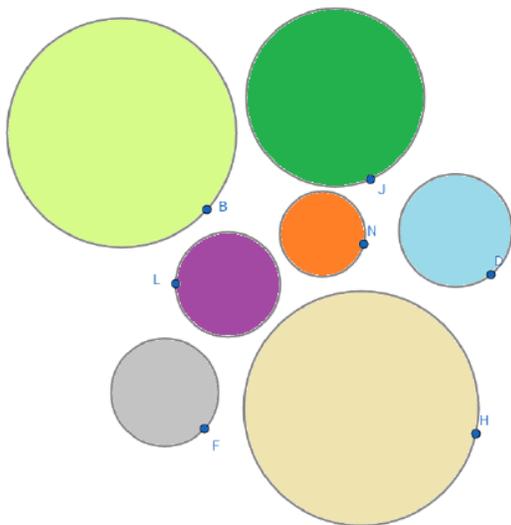


Figura	Diámetro	Radio	Círculo	circunferencia	Circunferencia /diámetro
					
					
					
					
					
					
					

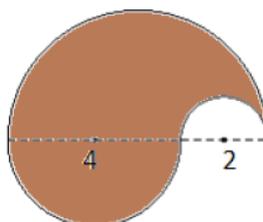
¡Recuerda!

Las mediatrices de dos cuerdas de la circunferencia se interceptan en el centro.

Pruébate

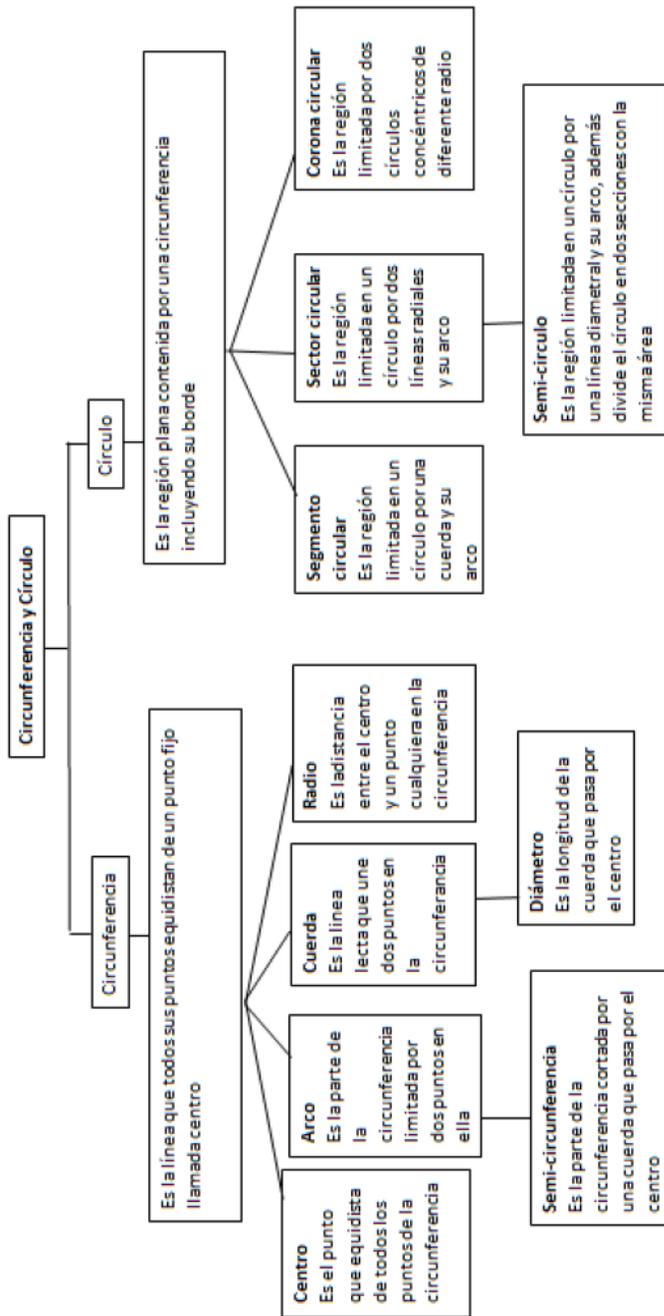
Responde las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

En la técnica de producción de alimentos de una institución educativa desean realizar un molde para cortar galletas pero que esta tenga forma de lágrima como lo indica la siguiente figura



Con sus longitudes en cm

- Un estudiante afirma que se pueden cortar perfectamente dos galletas de un círculo de radio 4, esta afirmación es
 - verdadera, dado que al cortar las dos galletas no sobra nada.
 - falsa, porque sobra una corona circular de 1cm de grosor.
 - verdadera, porque lo importante es tener dos galletas de un círculo de masa con las dimensiones previstas.
 - falsa, porque no se pueden cortar dos galletas con las dimensiones previstas.
- El costo de cortar la madera para el molde es de \$100 por cm, entonces el costo del corte es:
 - 800π pesos
 - 600π pesos
 - 900π pesos
 - 1000π pesos
- Para calcular los costos de producción de la galleta la maestra debe conocer el área de la galleta y pide la ayuda a los estudiantes para lograrlo, la propuesta de solución más adecuada es:
 - Calcular el área de un círculo de radio 9 cm.
 - Calcular el área de un círculo de radio 3 cm.
 - Sumar los semicírculos de radio 3 cm, radio 2 cm y restar el de radio 1 cm.
 - Restar de círculo de radio 6 cm un semicírculo de radio 2 cm y otro de radio 1 cm.



Círculo	$A = \pi \cdot r^2$	Circunferencia	$L = 2 \cdot \pi \cdot r$
Sector circular	$L = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot \alpha}{360^\circ}$	Segmento circular	segmento circular AB = sector circular AOB - Área del triángulo AOB
Arco	$L = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot \alpha}{360^\circ}$		

Anexo H. Intervención 6. Detrás de un todo

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 3

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:				GRADO: 9º	
TITULO: Detrás de un todo					

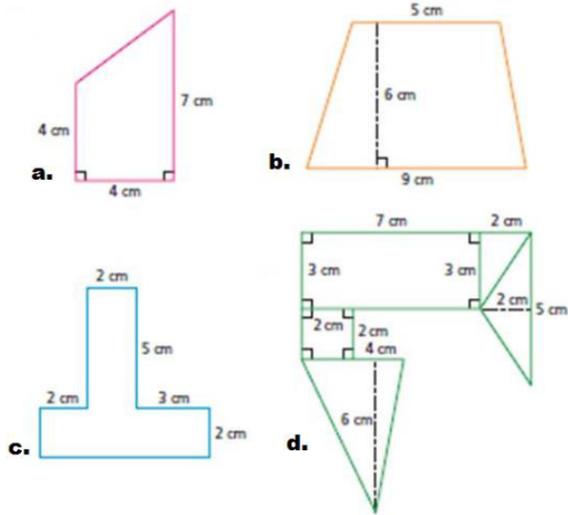
Detrás de un todo

Objetivos:

- Identificar las figuras planas que se encuentran inmersas en figuras compuestas.
- Calcular áreas de regiones que resultan de la composición de otras figuras planas conocidas.

Exploración de saberes

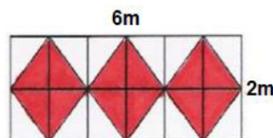
1. En grupos de 4 personas y sin ningún tipo de ayuda conceptual , elabora una cartelera en donde se observen mínimo 8 figuras planas con su respectiva fórmula de área.
2. Descomponga cada figura y calcule el área de cada una de ellas (en el cuaderno).



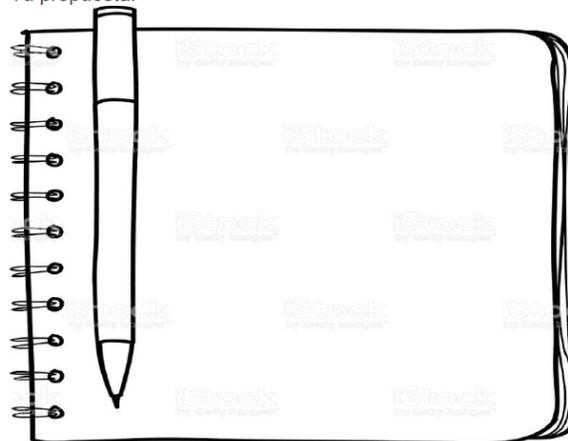
<http://bit.ly/2ixL9fE>

Estructuración y práctica

Cómo calcularías el total de cm^2 que se deben comprar de tela roja, para adornar un mantel. Observe la figura:



Tu propuesta:



El cálculo de áreas de figuras geométricas se hace útil cuando debemos determinar el área de una región no convencional; es decir, regiones cuya forma no es geoméricamente tradicional como los cuadriláteros, triángulos, círculos y polígonos en general.

A veces debemos determinar el área para calcular otras variables como la cantidad y el costo de los materiales con los cuales se construye algo como un edificio (pisos, paredes, ventanas, etc.), o contenedores (cartón, acrílico, madera, entre otros).



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04
VERSIÓN: 2.0
FECHA: 01-10-2011
PÁGINA: 2 de 3

Actividad:

- Observe los siguientes videos que ilustran algunos ejemplo y desarróllelos en su cuaderno:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=DvmTcN5ZHpy>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=X6222qq4BaY>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=cla6HtiW3ZI>

- Después de observar los ejemplos, determine 3 pasos que se deben realizar para calcular áreas de figuras sombreadas.

- _____
- _____
- _____

- Calcule el área sombreada de las siguientes figuras:

a. 20 cm

b. 6 cm

c. 4 cm

d. 10 cm

e. 12 cm

f. 8 cm

g. 2

h. 10 cm

Transferencia y valoración

La familia Pérez quiere remodelar su sala, para ello desean elegir la baldosa con menor área en color rojo. Calcule el área sombreada de cada uno de los diseños que se consideran a continuación, teniendo en cuenta que cada uno de ellos tiene de lado 20 cm. Y aconseje a ésta familia en la elección correcta, según sus pretensiones.

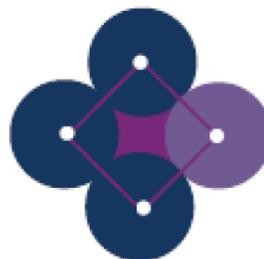


<http://bit.ly/2hHFNic>

Pruébate

Responda las preguntas 1 a 3 teniendo en cuenta la siguiente información

Para la fiesta de certificación de noveno grado, se alquilaron 4 mesas circulares donde los centros de los 4 círculos forman un cuadrado cuyo lado mide 2 m



- Si se quisiera saber el área que ofrecen las cuatro mesas se debe:
 - calcular el área del cuadrado y restarle el área de una mesa.
 - calcular el área de una mesa y multiplicarla por cuatro.
 - calcular el área de una mesa, multiplicarla por cuatro y restarle el área del cuadrado.
 - calcular el área del cuadrado y restarle el área de las cuatro mesas.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 3 de 3

2. El área en metros cuadrados de la mesa sombreada (Derecha) es de:
- $\pi \text{ m}^2$
 - $2\pi \text{ m}^2$
 - $3\pi \text{ m}^2$
 - $4\pi \text{ m}^2$
3. Para calcular el área del centro de las 4 mesas se
- obtiene el valor del área del cuadrado y se le resta el área de una mesa.
 - obtiene el valor del área de una mesa y se multiplica por cuatro.
 - obtiene el valor del área de una mesa, se multiplica por cuatro y se le resta el área del cuadrado.
 - obtiene el valor del área del cuadrado y se le resta el área de las cuatro mesas.

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

Anexo I. Intervención 7. Platón y sus sólidos.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
			BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA
			PÁGINA: 1 de 7

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: Platón y sus sólidos						

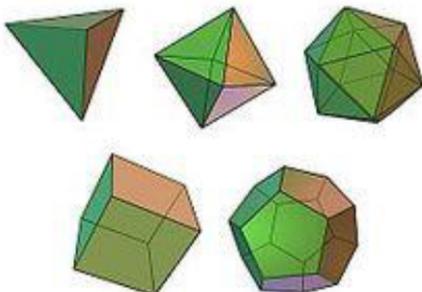
Platón y sus sólidos

Objetivos:

- Reconocer las características de los sólidos platónicos.
- Generalizar elementos que permitan realizar el desarrollo plano de cada solido platónico.
- Generalizar fórmulas que permitan calcular el área y volumen de los sólidos platónicos.

Exploración de saberes

Observa las siguientes imágenes



Según tus apreciaciones llena la siguiente tabla, recuerda que la terminacion edro significa caras planas.

Solidos Platónicos

No de caras	Nombre	No de aristas	No de vertices

Poliedros regulares también llamados sólidos platónicos, son aquellos cuyas caras son polígonos regulares iguales, del mismo tamaño, con vértices en los que concurren el mismo número de caras y con ángulos idénticos. Existen cinco:

Tetraedro regular: Poliedro con cuatro caras iguales con forma de triángulo equilátero.

$$A = a^2 \cdot \sqrt{3} \qquad V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{12}$$

Hexaedro regular (más conocido como cubo): Poliedro con seis caras iguales con forma de cuadrado.

$$A = 6a^2 \qquad V = a^3$$

Octaedro regular: Poliedro con ocho caras iguales con forma de triángulo equilátero.

$$A = 2a^2 \cdot \sqrt{3} \qquad V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{3}$$

Dodecaedro regular: Poliedro con doce caras iguales con forma de triángulo equilátero.

$$A = 3a^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}} \qquad V = \frac{a^3}{4} (15 + 7\sqrt{5})$$

Icosaedro regular: Poliedro con veinte caras iguales con forma de triángulo equilátero.

$$A = 5a^2 \cdot \sqrt{3} \qquad V = \frac{5a^3}{12} (3 + \sqrt{5})$$

Estructuración y práctica

"FICHAS DESCRIPTIVAS"

Materiales:

Cartulina, trasportador, compás, regla, tijeras punta roma, lápiz, borrador y sacapuntas.

Instrucciones:

1. En cada una de las cartulinas desarrolla una plantilla con la que puedas construir cada uno de los sólidos platónicos y que este con el tamaño adecuado para las fichas.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

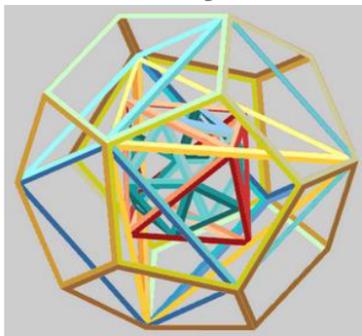
VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 2 de 7

- Prueba tu plantilla para asegurarte de que es la adecuada.
- De acuerdo a la figura que armaste de la plantilla llena cada una de las cinco fichas correspondiente a los sólidos

Transferencia y valoración

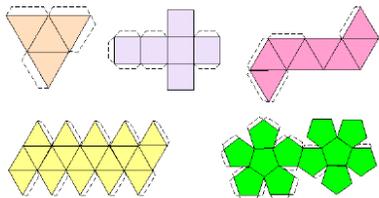


<http://bit.ly/2zmS7hx>

Con la ayuda de algunos padres construiremos un omnipoliedro usando tubos de pvc, cáncamos cerrados y amarres plásticos.

Pruébete

Contesta las preguntas teniendo en cuenta la siguiente imagen



<http://bit.ly/2zmf7i>

- ¿Qué color tiene el desarrollo de un dodecaedro?
 - Amarillo
 - Rosado
 - Lila
 - Verde
- ¿Qué color tiene el desarrollo de un icosaedro?
 - Amarillo
 - Rosado
 - Lila
 - Verde
- ¿Qué color tiene el desarrollo de un octaedro?
 - Amarillo
 - Rosado
 - Lila
 - Verde
- ¿Con que otro nombre es conocido el hexaedro?
 - Paralelepipedorectángulo
 - pirámide tetraedro
 - Cubo
 - prisma poligonal



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

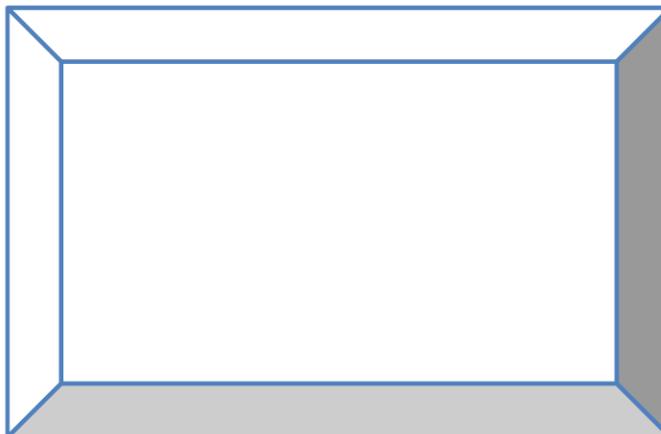
CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 3 de 7

Nombre del sólido:



Características	Fórmulas
Polígono en sus caras:	Área
Número de caras:	
Número de vértices:	Volumen
Número de aristas:	
DESARROLLO PLANO	

Anexo J. Intervención 8. Construyendo geometría.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 5

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: Construyendo Geometría						

Construyendo Geometría

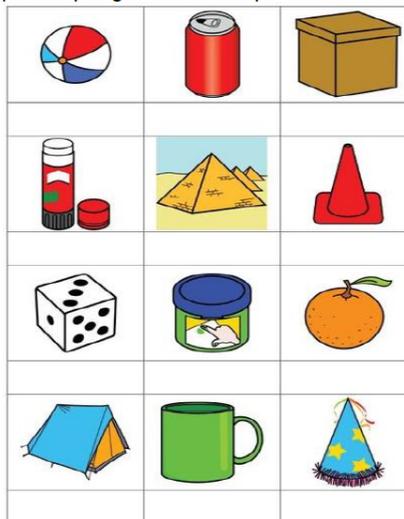
Objetivos:

- Describe las características y los elementos de un sólido, según su definición, para la confección y construcción de cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos.
- Establece diferencias entre los poliedros y los cuerpos redondos.

Exploración de saberes

1. Utilizando 6 palillos, ¿Cómo formarías 4 triángulos equiláteros? Explica tu solución y dibújala.

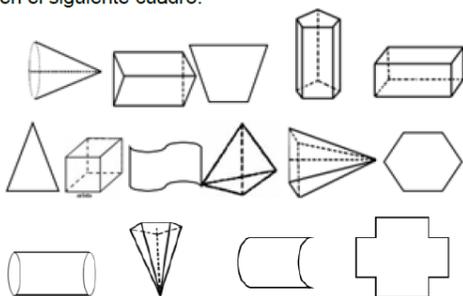
3. ¿A qué cuerpos geométricos se parecen estos objetos?



<http://bit.ly/2h6tziv>

Estructuración y práctica

2. Encierre todos los cuerpos geométricos que encuentres en el siguiente cuadro.



<http://bit.ly/2h6tziv>

1. Al mapa conceptual que se encuentra de anexo, le faltan las características de la clasificación de los cuerpos geométricos, complétalo en tu cuaderno utilizando los siguientes recuadros:

Tiene dos caras paralelas iguales llamadas bases y sus caras laterales son paralelogramos.

Su superficie es curva

Tiene:
- 2 círculos como bases
- 1 superficie lateral curva

Tiene:
- 1 base circular
- 1 superficie lateral curva
- 1 vértice

Tiene una base que es un polígono y sus caras laterales son triángulos unidos en un punto, vértice de la pirámide.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

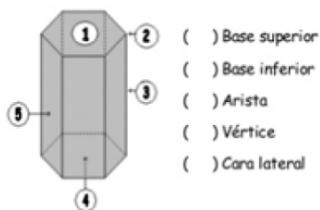
CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

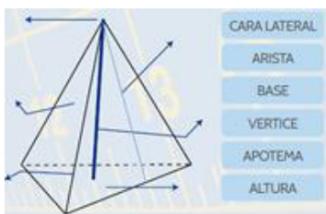
FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 2 de 5

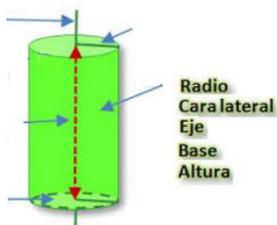
2. Ubica los elementos de los cuerpos geométricos según considere correcto.



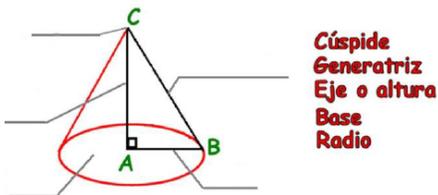
<http://bit.ly/2iYcKAr>



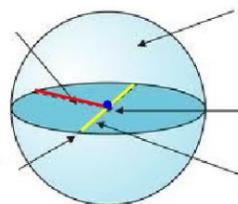
<http://bit.ly/2ifLojW>



<http://bit.ly/2yD35jD>



<http://bit.ly/2ziHI3n>



Superficie curva

Radio

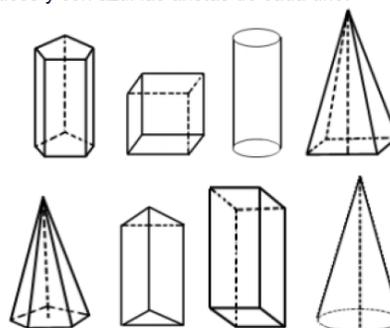
Centro

Diámetro

Circunferencia máxima

<http://bit.ly/2iAG6Ls>

3. Observar los cuerpos y señale con color rojo los vértices y con azul las aristas de cada uno.



<http://bit.ly/2hT9dKq>

4. Ahora complete la siguiente tabla:

Cuerpo	Nº de caras	Nº de vértices	Nº de aristas	Relación de Euler
Cubo	6	8	12	6+8-2=12
Prisma triangular				
Pirámide pentagonal				
Cilindro				
Pirámide cuadrangular				
Prisma cuadrangular				



Nº de caras más nº vértices menos dos es igual al nº de aristas.

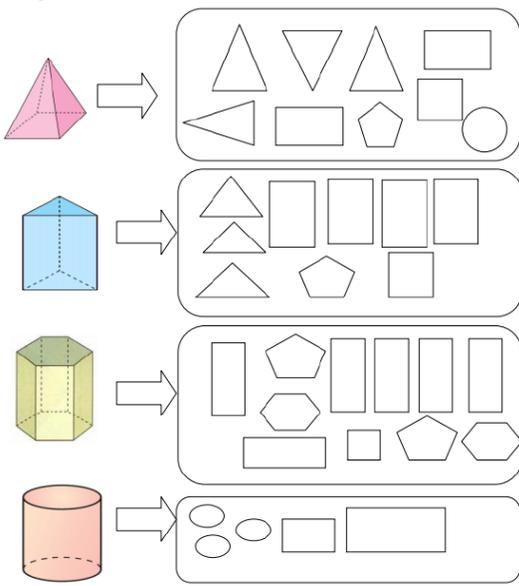
Relación de Euler:

$C + V - 2 = A$

5. Completa el siguiente recuadro:

La diferencia entre los prismas y las pirámides es que: las pirámides tienen una sola _____ y sus caras laterales son _____. Los prismas tienen _____ bases y sus caras laterales son _____.

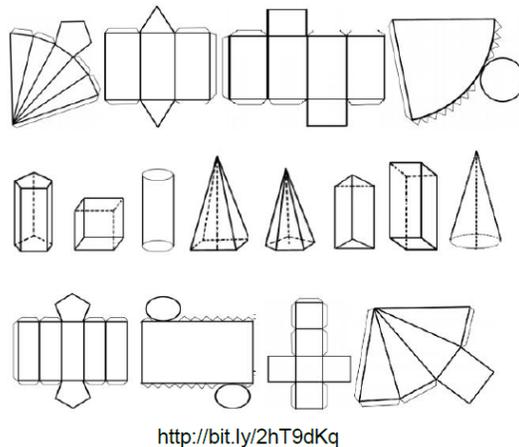
6. Pinte las figuras planas que son necesarias para formar el desarrollo plano para cada cuerpo geométrico.



<http://bit.ly/2hT9dKq>

7. Muy bien, ahora observe los siguientes desarrollos planos y colorea con el mismo color el cuerpo que se forma.

Nota: Un cuerpo geométrico no tiene un único desarrollo plano, sólo cambian de posición la unión de sus caras.



Transferencia y valoración

- Elabore un dominó geométrico, en donde se puedan reforzar conceptos adquiridos en esta ficha de trabajo y su aplicación en su contexto.
- En grupos de 4 estudiantes, contruyan los siguientes cuerpos geométricos, del tamaño y el material que deseen.
 - Cubo
 - Pirámide triangular
 - Pirámide cuadrangular
 - Prisma pentagonal

En la socialización se realizarán preguntas de las características de cada sólido y cómo fue elaborado su desarrollo plano.

Pruébate

El profesor de artística pidió a sus estudiantes construir una maqueta del coliseo de su colegio. Para ello, Katherine fue a observar las columnas del coliseo y se dio cuenta que se parecían mucho a los prismas cuadrangulares que vió en clase de geometría.

- Según la imagen, Katherine está
 - en lo correcto, pues las columnas son figuras planas que están conformadas por dos bases rectangulares y cuatro caras laterales que también son rectángulos.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

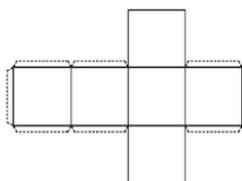
CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

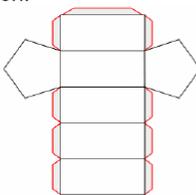
FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 4 de 5

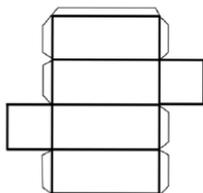
- b. equivocada, pues las columnas son cilindros, ya que su superficie es redonda.
- c. en lo correcto, pues las columnas son poliedros que están conformadas por dos cuadriláteros iguales y paralelos llamados bases y cuatro caras laterales que son paralelogramos.
- d. equivocada, porque las columnas son cilindros con caras planas y bases circulares.
2. Para realizar la maqueta, Katherine a decidido hacer las columnas en cartón cartulina, qué desarrollo plano debería utilizar para su construcción:



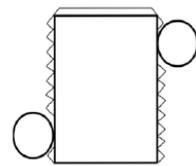
a.

<http://bit.ly/2hTJscN>

b.

<http://bit.ly/2je2P40>

c.

<http://bit.ly/2hkqm1>

d.

<http://bit.ly/2hUkA4T>

3. Katherine ya tiene su sólido hecho en cartulina, lo mostró a su profesora y ésta le dio su aprobación, al contar el número de aristas le dio 8.
- a. El calculo es correcto, porque tienen 8 puntos de unión entre los cuadriláteros.
- b. El cálculo es incorrecto, porque son 6 aristas formadas por los cuadriláteros que integran el prisma elaborado.
- c. El cálculo es incorrecto, porque son 12 aristas que representan las uniones de dos caras.
- d. El cálculo es correcto, porque son 8 segmentos que unen los vértices consecutivos de los polígonos que las determinan.

Anexo K. Intervención 9. Mide mi figura.

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 4

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: Mide mi figura.						

Mide mi figura

Objetivos:

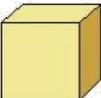
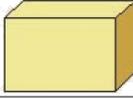
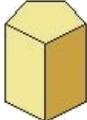
- Identificar las características y los elementos a tener en cuenta al momento de calcular el área de un sólido.
- Generalizar procedimientos para el cálculo del área de sólidos.
- Reconocer la aplicación que tiene el cálculo del área de sólidos en la vida cotidiana.

Exploración de saberes

1. Observa las figuras de la izquierda y relaciona con su respectiva formula de área.

	$A = b \cdot h$
	$A = \frac{D \cdot d}{2}$
	$A = \pi \cdot r^2$
	$A = \frac{P \cdot ap}{2}$
	$A = \frac{(B + b)}{2} \cdot h$
	$A = b \cdot h$
	$A = L^2$
	$A = \frac{b \cdot h}{2}$

2. Identifica como están formado los siguientes sólidos, escribe la cantidad y el nombre del polígono.

Cubo 	_____ _____
Ortoedro 	_____ _____ _____
Prisma Recto 	_____ _____ _____
Piramide Regular 	_____ _____
Cilindro 	_____ _____
Cono 	_____ _____
Tetraedro 	_____ _____



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

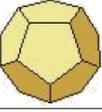
BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

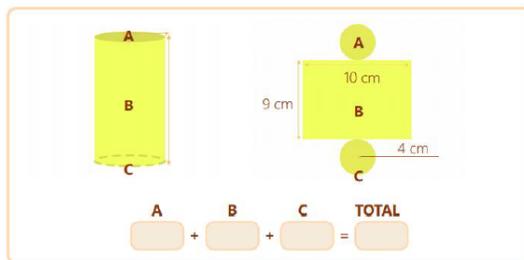
CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

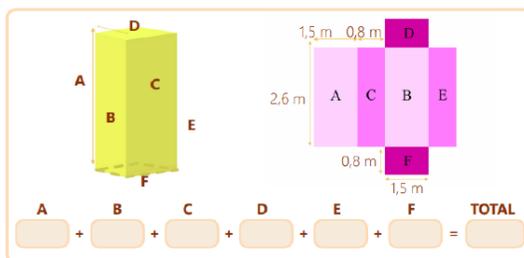
FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 2 de 4

<p>Octaedro</p> 	_____
<p>Dodecaedro</p> 	_____
<p>Icosaedro</p> 	_____
<p>Esfera</p> 	_____



Tomado de: ColombiaAprende



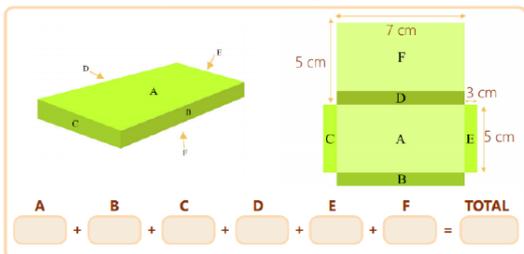
Tomado de: ColombiaAprende

3. Explica cuál es la diferencia entre un prisma y una pirámide:

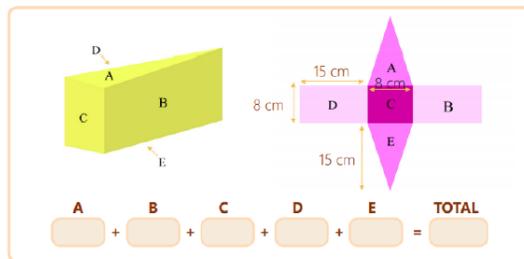
Estructuración y práctica

1. Debes tener en cuenta que para determinar el área de un cuerpo geométrico, se debe hallar las áreas de sus caras laterales, de sus bases y sumarlas.

Teniendo en cuenta esta información, determina el área de los siguientes cuerpos geométricos.



Tomado de: ColombiaAprende

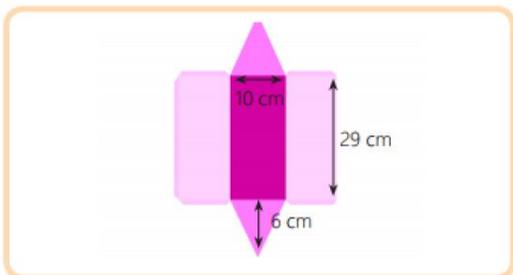


Tomado de: ColombiaAprende

2. Recuerda que: "La suma de las áreas de las bases y los laterales me da como resultado el área total del cuerpo geométrico"

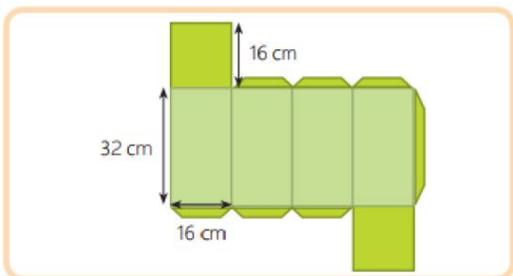
Área de las caras bases	+	Área de las caras laterales	=	Área Total
-------------------------	---	-----------------------------	---	------------

Ahora realiza las siguientes figuras en papel, haciendo uso de lápiz y regla. Determina el tipo de cuerpo geométrico al que corresponde cada uno de los planos y halla su área total.



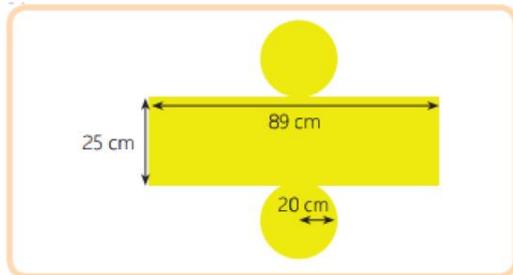
El Área del Prisma Triangular es:

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$



El Área del Prisma Cuadrangular es:

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$



El Área del Cilindro es:

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

Transferencia y valoración

Con la ayuda de tu familia, realiza las siguientes actividades:

Se quiere adornar el pie del arbolito de navidad de este año, con varias cajas de regalos, para ello, vamos a usar las cajas de los zapatos o ladrillos pegándoles papel de regalo y luego envolviéndola con dos cintas.



<http://bit.ly/2hetiNW>

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué nombre recibe el cuerpo geométrico que se va a utilizar para las cajas de regalo?
- ¿Cuáles son las dimensiones de las cajas que van a usar?
- ¿Cuánto papel de regalo se necesita para cubrir la caja?

Y también, se desea colgar en la entrada de la casa unos conos forrados con papel de regalo:



Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las dimensiones de los conos que van a usar?
- ¿Cuánto papel de regalo se necesita para cubrir estos cuerpos geométricos?



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

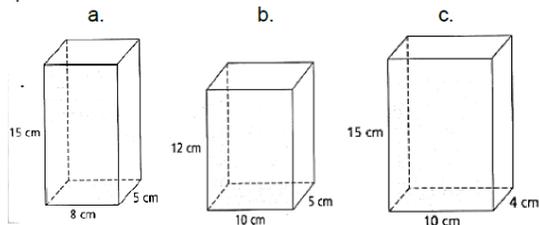
FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 4 de 4

Pruébate

Utiliza este espacio para realizar el procedimiento:

1. Una empresa de lácteos eligió de estos tres envases, que tienen el mismo volumen, para comercializar su nuevo producto. ¿Qué envase eligió la empresa si optó por aquel que está hecho con menos materiales?



2. En una exposición hay una pirámide de cristal. La base de la pirámide es un cuadrado de 40 metros de lado, y cada uno de los lados de la pirámide es un triángulo isósceles de 30 metros de altura. Se desea cubrir con un manto esta obra. ¿Cuánto manto se necesita?



<http://bit.ly/2hePho8>

- a. $0,4 \text{ m}^2$
- b. 40 m^2
- c. 400 m^2
- d. 4000 m^2

3. Una fábrica de cristal produce vasos cilíndricos de 6cm de diámetro y 9cm de altura. ¿Qué cantidad de cristal necesita para elaborar cada vaso?

- a. 63π
- b. 21π
- c. 24π
- d. 46π



<http://bit.ly/2zy4o3z>

Anexo L. Intervención 10. ¿Cuánto cabe en el recipiente?

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 5

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría		PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.		FECHA:	
ESTUDIANTE:					GRADO: 9º	
TITULO: ¿Cuánto cabe en el recipiente?						

¿Cuánto cabe en el recipiente?

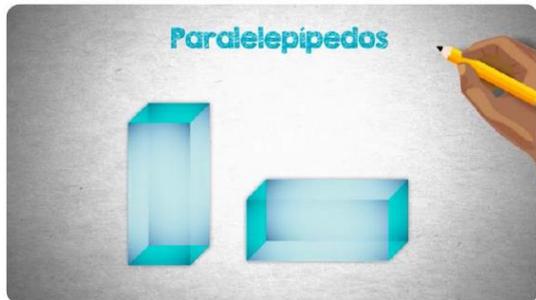
Objetivos:

- Identificar las características y los elementos de los sólidos geométricos para calcular el volumen de los mismos.
- Generalizar procedimientos para el cálculo del volumen de los sólidos geométricos.
- Relaciona las unidades de medida del volumen y capacidad.

Exploración de saberes

El mundo está lleno de cuerpos geométricos, en los cuales podemos determinar el área y el volumen.

1. Un paralelepípedo es un cuerpo geométrico en el que todas sus caras opuestas son paralelas



Tomado de: ColombiaAprende

Escribe 5 objetos de la vida real que tengan forma paralelepípeda.

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

2. Un prisma rectangular es un cuerpo geométrico donde además de tener todos sus lados opuestos paralelos, sus lados consecutivos son perpendiculares.

Escribe cual es la semejanza entre un paralelepípedo y un prisma rectangular.

3. El prisma triangular tiene sus bases en forma de triángulo.



Busca en revistas o toma una foto imprimela de prismas triangulares y pégala a tu cuaderno. Escribe sus medidas.

4. El cilindro tiene sus bases en forma de círculos y su parte lateral es de forma rectangular curvada.



En tu cuaderno, dibuja dos cilindros con las siguientes dimensiones: El primero debe tener un radio de 5 cm y una altura de 8 cm y el segundo un diametro de 8 cm y la altura es el cuadrado de su radio.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

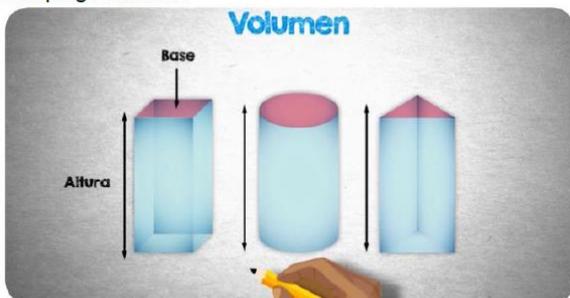
VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

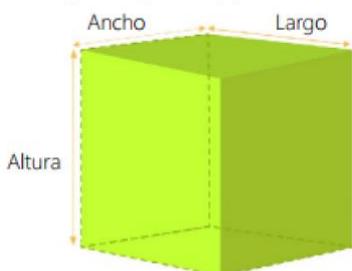
PÁGINA: 2 de 5

Estructuración y práctica

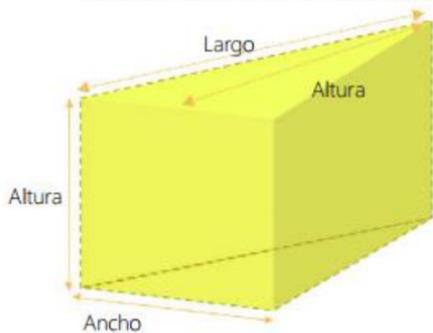
Para determinar la expresión de volumen, basta con multiplicar el área de la base con la medida de la altura del cuerpo geométrico.



1. Observa el siguiente paralelepípedo

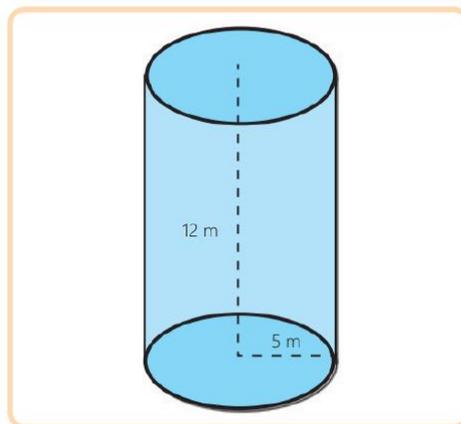
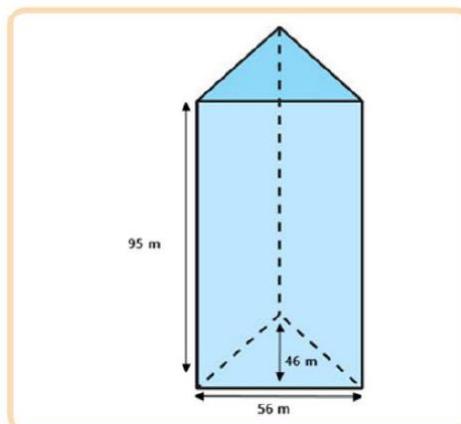
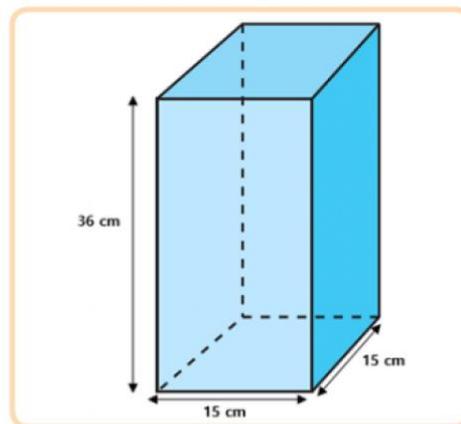


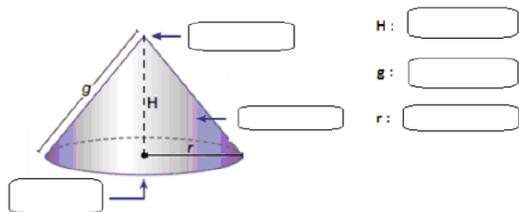
- ✓ ¿Cómo se podría relacionar la medida del ancho y el largo en el paralelepípedo?
- ✓ ¿Qué nombre recibe esta relación?
- ✓ ¿Cómo se podría relacionar el área de la base con la medida de la altura en el paralelepípedo?



- ✓ Para el prisma triangular, ¿Cómo se podría relacionar el área de la base con la medida de la altura?

2. Calcula el volumen de los siguientes cuerpos:



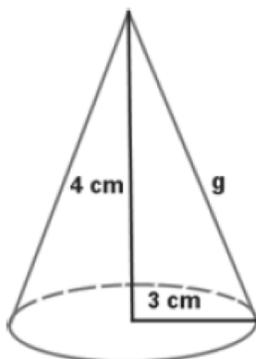


H:
g:
r:

El cono recto es un cuerpo en revolución, donde este se genera por la revolución de una figura en torno a un eje. ¿Cuál es la figura y el eje que se considera para generar el cono recto?

NOTA: el volumen de un cono equivale a la tercera parte del volumen del cilindro. La misma relación es con la pirámide y el prisma.

EL siguiente cono cuya altura mide 4 cm. y el radio de la base es de 3 cm. calcula: área lateral, área total y volumen



$$g = \sqrt{\quad} = \quad$$

$$A_L = \pi \cdot r \cdot g$$

$$A_L = \quad$$

$$A_B = \pi \cdot r^2$$

$$A_B = \quad$$

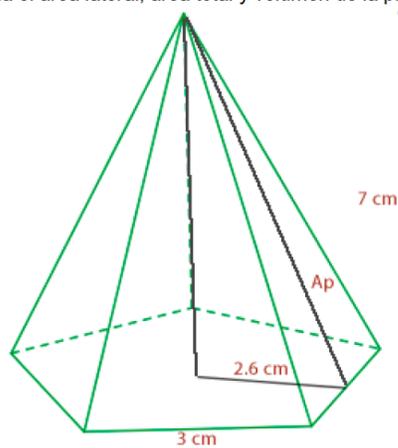
$$A_T = A_L + A_B$$

$$A_T = \quad$$

$$V = \quad$$

$$V = \quad$$

Calcula el área lateral, área total y volumen de la pirámide:



$$Ap = \sqrt{\quad} = \quad$$

$$A_L = \frac{\text{Perimetro base} \cdot \text{Apotema}}{2}$$

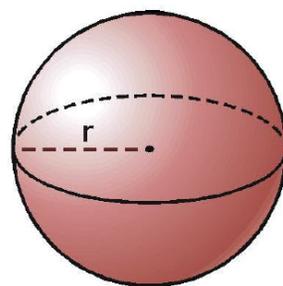
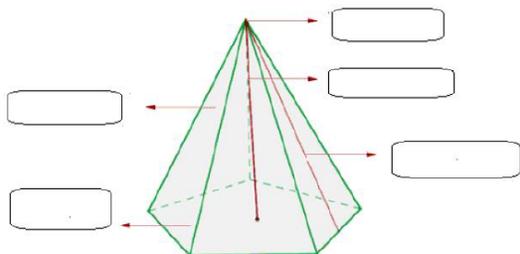
$$A_L = \frac{\quad}{2} = \quad$$

$$A_B = \frac{P \cdot ap}{2} = \frac{\quad}{2} = \quad$$

$$A_T = A_L + A_B = \quad = \quad$$

$$V = \quad = \quad = \quad$$

Completa el cuadro con el nombre del elemento que indica



$$A = 4\pi r^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Calcula el área y el volumen del balón si tiene 157,08 cm de perímetro.



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 4 de 5

Transferencia y valoración

¿Qué diferencia hay entre volumen y capacidad?

Para contestar esta pregunta busca en internet las definiciones de "capacidad" y "volumen". Copialas en tu cuaderno. Compara las definiciones de capacidad y de volumen y escribe como conclusión un breve comentario sobre el significado de cada palabra.

Tanto las unidades de capacidad como las de volumen, indican de manera diferente cuál es el tamaño de un recipiente. Es importante que sepas que todos los objetos tienen un volumen ya que todos ocupan un lugar en el espacio.

La capacidad indica cuánto puede contener o guardar un recipiente. Generalmente se expresa en litros (l) y mililitros (ml). El volumen indica cuánto espacio ocupa un objeto. Generalmente se expresa en metros cúbicos (m^3) y centímetros cúbicos (cm^3).

Veamos...



En el caso de la botella de agua, la magnitud medida es el volumen, la unidad elegida es el centímetro cúbico y el valor de la cantidad medida es 1500 cm^3 . En la gaseosa la magnitud medida es la capacidad y la unidad elegida es el litro y el valor de la cantidad medida es 1,5 litro.

En este caso ambas botellas tienen la misma capacidad o volumen, ya que 1500 cm^3 es igual a 1,5 litros.

$$1 \text{ Litro} = 1 \text{ dm}^3 \quad 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

Con la ayuda de tu familia, compra una gaseosa de 2,5 litros y repartela en vasos desechables de 7 onzas.



1. ¿Cuántos vasos puedes llenar con la botella de gaseosa?
2. ¿Cuántos mililitros tiene el vaso desechable?
3. ¿Cuántos mililitros tiene la gaseosa?
4. Divide la cantidad de ml de la gaseosa con la del vaso desechable. Compara la respuesta con la dada en la primera pregunta.



Las dimensiones de una piscina olímpica son: Largo: 50m, Ancho: 25m y una Profundidad de 3m. ¿Cuántos litros de agua son necesarios para llenar esta piscina?



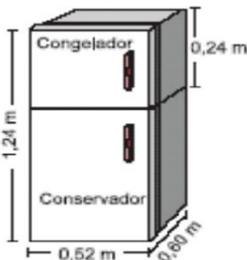
El cono de hojaldre tiene las siguientes medidas: una altura de 10 cm y un diámetro de 4 cm. ¿Cuánta crema de

chantilly le cabe para dejarlo a ras? Escribe la respuesta en mililitros.

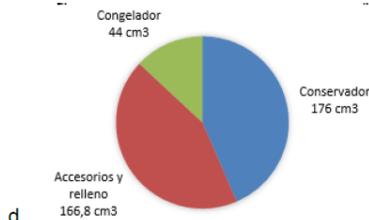
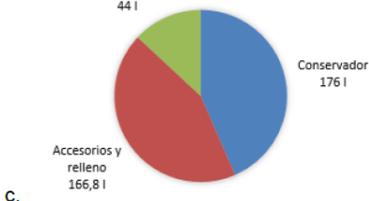
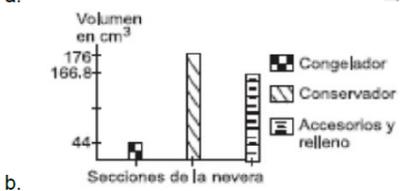
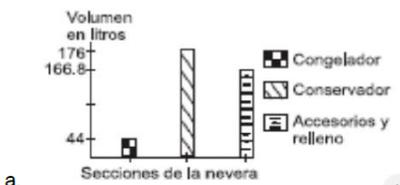
Pruebate

Conteste las preguntas teniendo en cuenta la siguiente información

En una fábrica de congeladores construyen neveras como la representada en el dibujo. En el manual de instrucciones de esta nevera se menciona, entre otras cosas, sus medidas y el volumen en litros por compartimiento, el cual es de 44 litros para el congelador y 176 litros para el conservador.



1. Para información a los consumidores se grafica la distribución del volumen total de la nevera. La grafica adecuada sería



2. En el manual de instrucciones de la nevera se menciona que la proporción entre el volumen del congelador y el conservador es de 1 a 4, respectivamente. Esto significa que
 - a. por cada litro de volumen del congelador hay 4 litros de volumen en el conservador
 - b. la diferencia entre volúmenes en litros apenas es tres veces el volumen del congelador
 - c. el volumen del congelador es 1/4 en comparación al volumen del conservador
 - d. por 4 litros de volumen en el congelador hay 1 litro de volumen en el conservador

3. La empresa decidió construir un nuevo modelo de nevera, manteniendo el volumen total de la anterior y en el que la proporción entre el volumen del congelador y el conservador sea de 1 a 3 respectivamente. Analizando esta proporción se puede afirmar que en el nuevo modelo
 - a. el volumen del conservador y el del congelador aumentan respecto a la nevera inicial
 - b. el volumen del congelador aumenta y el volumen del conservador disminuye, en comparación con la nevera inicial
 - c. el volumen del congelador representa un tercio y el del conservador representa dos tercios del volumen total
 - d. el volumen del congelador representa la cuarta parte y el del conservador representa las tres cuartas partes del volumen total

4. El espacio para colocar la nevera en el apartamento de don Felipe tiene un área rectangular de 3.900 cm². Él podría colocar allí una nevera como la representada en el dibujo inicial, si
 - a. la medida de las dos dimensiones del área rectangular es la misma (Aprox. 62 - 45)
 - b. la medida de una de las dimensiones del rectángulo es 80 cm
 - c. la medida de un lado del rectángulo es 52 cm
 - d. al multiplicar las medidas de cada una de las dimensiones del rectángulo no exceda a 3.900 cm²

Tomado de banco de preguntas ICFES 2015

Anexo M. Prueba final

 I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME	FORMATO GUIA-TALLER Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO: GA-F-04
			VERSIÓN: 2.0
			FECHA: 01-10-2011
	BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA		PÁGINA: 1 de 3

AREA: MATEMÁTICAS			ASIGNATURA: Geometría	PERIODO:	CALIFICACION
GUIA	TALLER	EVALUACION	DOCENTES: Merly Juliette Cárdenas P. Freddy Omar Jácome R.	FECHA:	
ESTUDIANTE:				GRADO: 9º	
TITULO: Prueba final					

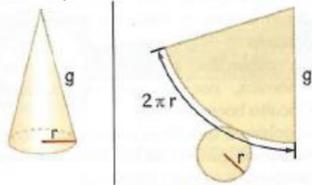
Objetivo: Caracterizar los conocimientos adquiridos en los estudiantes de noveno grado en cuanto al cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos.

Intrucciones:

- Lea con atención cada pregunta y marque en su hoja de respuestas la que considere correcta.
- El tiempo estimado para esta prueba es 1 hora.
- Reflexione acerca del nivel de complejidad de cada pregunta.

Responda las preguntas 1 a 4 teniendo en cuenta la siguiente información

Para la fiesta de cumpleaños de Camila, sus 5 amigas desean hacerle una fiesta sorpresa, y van a elaborar gorros como el que se observa en la imagen, teniendo en cuenta el desarrollo plano a la derecha



1. ¿Qué característica (s) de un cuerpo geométrico representa la imagen?
- A. El hecho de que un cilindro cuenta con dos bases.
 B. Para formar una pirámide se requieren cara laterales en forma de triángulo.
 C. A un prisma formado se le identifica una generatriz.
 D. El arco de la superficie lateral del cono mide igual al perímetro de la base.

(Tomada de prueba N°4 Milton Ochoa 2017)

Teniendo en cuenta que las medidas del gorro son: altura 12 cm y radio 5cm. Para calcular el valor de la generatriz, se proponen los siguientes procedimientos:

- $g^2 = h^2 + r^2$
- $g^2 = h^2 - r^2$
- $g = \sqrt{h^2 + r^2}$

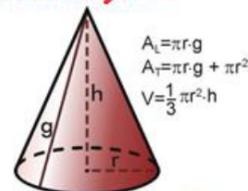
2. De ellos, se puede afirmar que el o los procedimientos correctos son:

- A. Solamente I
 B. Solamente II
 C. Solamente I y II
 D. Solamente I y III

3. Si los 6 gorros se van a forrar con papel holográfico, ¿Cuántos cm^2 de papel se necesitará?

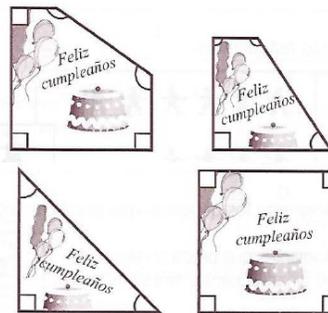
- A. $390 \pi \text{ cm}^2$
 B. $540 \pi \text{ cm}^2$
 C. $720 \pi \text{ cm}^2$
 D. $1080 \pi \text{ cm}^2$

Recuerda que...



<http://bit.ly/2zuKU0d>

Para la tarjeta de cumpleaños de Camila, cuatro de sus amigas diseñaron los siguientes modelos:



4. ¿Qué característica en común tienen los 4 diseños?

- A. Todos tienen cuatro lados.
 B. Todos tienen los lados iguales.
 C. Todos tienen la misma área.
 D. Todos tienen al menos un ángulo recto.

(Tomada de prueba saber 2017)

Responda las preguntas 5 y 6 teniendo en cuenta la siguiente información

El profesor de geometría, pidió llevar diferentes cuerpos geométricos, al recoger las figuras realizadas por los



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

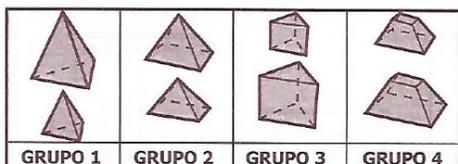
CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 2 de 3

estudiantes, los organizó en cuatro grupos, como se muestra en la figura.



5. Si Mario llegó tarde a clase y llevó la siguiente figura, ¿En qué grupo debería ubicarse?

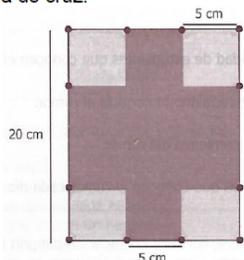


- A. Grupo 4, porque tiene una base cuadrada.
B. Grupo 3, porque es un prisma triangular.
C. Grupo 2, porque es una pirámide cuadrangular.
D. Grupo 1, porque es una pirámide triangular.

(Adaptada de prueba saber 2017)

6. El grupo que está conformado por tetraedros es
A. el grupo 1, pues son cuerpos geométricos de cuatro caras triangulares.
B. el grupo 2, pues son pirámides que tienen bases cuadradas.
C. el grupo 3, pues son poliedros formados por triángulos iguales y tres caras laterales que son cuadriláteros.
D. el grupo 4, pues son pirámides que tienen bases cuadrangulares y que resultan al cortarlas por un plano paralelo a la base.

La figura muestra un vitral compuesto por cuatro cuadrados iguales ubicados en las esquinas y la parte central en forma de cruz.



Una manera de calcular el área de la cruz (A_c) consiste en restar del área total del vitral el área de los cuatro cuadrados de las esquinas, así:

$$A_c = (20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}) - 4 (5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$$

7. ¿Cuál de las siguientes expresiones permite calcular también de manera correcta A_c ?

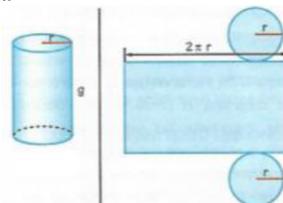
- A. $(10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}) + (5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$
B. $(20 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}) + (10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$
C. $(20 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}) + 2(10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$
D. $(10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}) + 4 (5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$

(Tomada de prueba saber 2017)

Responda las preguntas 8 a 10 teniendo en cuenta la siguiente información

La Profesora Marleny diseñó pequeños recipientes con material de acetato para guardar los ingredientes que utiliza frecuentemente en las producciones de la técnica con los estudiantes de décimo grado.

Para ello utilizó el desarrollo plano como el que se observa en la imagen:



8. ¿Qué procedimiento permite hallar el área total del recipiente?

- A. $2 \pi r g$
B. $2 \pi r (g+r)$
C. $2 \pi r^2$
D. $2 \pi r g + \pi r^2$

(Tomada de prueba saber 2017)

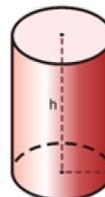
9. Si las medidas de los recipientes que se desean elaborar son de $r = 6 \text{ cm}$ y $g = 15 \text{ cm}$, entonces el total de cm^2 de acetato que se necesitan para construir un recipiente es de

- A. $180 \pi \text{ cm}^2$
B. $72 \pi \text{ cm}^2$
C. $216 \pi \text{ cm}^2$
D. $252 \pi \text{ cm}^2$

10. Si se tienen 1550 ml de extracto de vainilla para envasar en el recipiente elaborado anteriormente, se puede concluir que

- A. no cabe todo, pues la cantidad de mililitros que puede contener el recipiente es de 540 ml.

Recuerda que...



$$V = \pi r^2 h$$



I.E. COLEGIO SAN BARTOLOME

**FORMATO GUIA-TALLER
Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE**

BARTOLINOS...CALIDAD EDUCATIVA, UNA POLITICA DE VIDA

CÓDIGO: GA-F-04

VERSIÓN: 2.0

FECHA: 01-10-2011

PÁGINA: 3 de 3

- B. Queda completamente lleno el recipiente, pues es la cantidad exacta que puede contener el recipiente.
 C. Sobra espacio para algo más de 100 ml.
 D. No se puede determinar si el recipiente podrá albergar esa cantidad de extracto de vainilla.

Grado: _____

TABLA DE RESPUESTAS

RESPUESTAS DE LAS PREGUNTAS	NIVEL DE COMPLEJIDAD		
	A: MUY FÁCIL	B: FÁCIL	C: DIFÍCIL
1. (A) (B) (C) (D)	1. (A) (B) (C)		
2. (A) (B) (C) (D)	2. (A) (B) (C)		
3. (A) (B) (C) (D)	3. (A) (B) (C)		
4. (A) (B) (C) (D)	4. (A) (B) (C)		
5. (A) (B) (C) (D)	5. (A) (B) (C)		
6. (A) (B) (C) (D)	6. (A) (B) (C)		
7. (A) (B) (C) (D)	7. (A) (B) (C)		
8. (A) (B) (C) (D)	8. (A) (B) (C)		
9. (A) (B) (C) (D)	9. (A) (B) (C)		
10. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C)		

