



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA
DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL A TRAVÉS DEL USO DE
MATERIAL DIDÁCTICO EN BÁSICA PRIMARIA**

Lina María Aguayo Álvarez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2019

PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA
ESPACIAL A TRAVÉS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO

Lina María Aguayo Álvarez

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

Jair Arturo Gómez Gómez

M. Sc. En tecnología y Educación

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2019

Dedicatoria

Con todo mi amor, dedico esta maestría a mi amado hijo Juan José quien llena mi vida de alegrías y es mi motor para seguir hacia adelante.

A mi padre, quien con su apoyo y consejos me alienta a alcanzar mis propósitos.

A quien ha sido mi compañero de camino, Aníbal, por infundirme fuerza en todo momento, por su compañía, su paciencia, su comprensión y su amor.

A mí querida familia quienes con sus oraciones hicieron más fácil este logro.

Agradecimientos

Quiero dar gracias a Dios todo poderoso por haberme permitido realizar esta maestría y acompañarme en la lucha, fortaleciéndome e iluminándome cada día. Por haber puesto durante este trayecto a personas que me aportaron y me acompañaron para que lograra mis objetivos.

A mis profesores que me brindaron sus conocimientos, contribuyendo de manera positiva en mi desarrollo personal y profesional.

Al magister Jair Arturo Gómez Gómez por sus enseñanzas, disposición y orientación durante el desarrollo y elaboración de este trabajo.

A la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo y sus directivos, por permitirme desarrollar este trabajo en la escuela Amapolita

A los estudiantes del grado 3° jornada de la mañana, por el compromiso y disposición en la realización de las actividades propuestas, por la intervención y evaluación del desarrollo del proyecto de aula con el propósito de contribuir a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico.

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo diseñar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la geometría espacial en los estudiantes del grado tercero de primaria de la Institución educativa Antonio Derka Santo Domingo sede Amapolita a través del uso de material didáctico. Para tal propósito, se retomó el modelo socio-constructivista según Vygotsky, la teoría del aprendizaje y el aprendizaje colaborativo de Ausubel.

El camino metodológico fue el diseño, implementación y valoración de un proyecto de aula que permitió a los estudiantes aprender a través de la manipulación de material didáctico concreto y desde la estrategia del laboratorio taller. Los participantes fueron 38 estudiantes, quienes pudieron comprender y apropiarse del conocimiento geométrico empleando métodos como la identificación visual y táctica de figuras, objetos y formas geométricas, que permitieron afianzar su imaginación y acercarse de forma lúdica al conocimiento disciplinar. Los resultados del proyecto de aula muestran que los estudiantes lograron su desempeño en las pruebas SABER.

Palabras clave: geometría espacial, material didáctico concreto, proyecto de aula.

Abstract

The objective of this didactic proposal was to design a classroom project that would contribute to the teaching of spatial geometry in students of the third grade of elementary school at the Antonio Derka Santo Domingo Educational Institution in Amapolita through the use of didactic material. For such purpose, the constructivist pedagogical model according to Vygotsky, Ausubel's theory of learning and collaborative learning, was taken up again.

The methodological path was the design, implementation and assessment of a classroom project that allowed students to learn through the manipulation of concrete didactic material and from the strategy of the laboratory workshop. The participants were 38 students, who were able to understand and master the geometric knowledge using different methods such as visual and tactical identification of figures, objects and geometric shapes, which allowed to strengthen their imagination and approach in a playful way to disciplinary knowledge. The results of the classroom project show that the students were able to improve their response and analysis to the evaluative questions that appear on spatial geometric thinking in the SABER tests.

Keywords: spatial geometry, concrete didactic material, classroom project.

Contenido

Dedicatoria	V
Agradecimientos	VI
Resumen	VII
Abstract.....	VII
Lista de gráficos	X
Listas de tablas	XI
Lista de ilustraciones.....	XII
Introducción.....	12
Capítulo I. DISEÑO TEÓRICO	14
1.1 Selección y Delimitación del Tema.....	14
1.2 Planteamiento del Problema.....	15
1.2.1 Descripción del problema.....	15
1.2.2 Formulación de la pregunta.....	20
1.3 Justificación.....	21
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo General	23
1.4.2 Objetivos Específicos.	23
1.5 MARCO REFERENCIAL.....	24
1.5.1 Referente Teórico.	24
1.5.2 Referente Conceptual-Disciplinar	28
1.5.3 Referente Legal.....	32
1.5.4. Referente Espacial.....	34
Capítulo II. DISEÑO METODOLÓGICO	36
2.1 Paradigma Crítico Social	36
2.2 Tipo de Investigación.....	36
2.3 Método Cualitativo.....	37
2.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	41
2.4.1 Aplicación de talleres a la muestra de estudiantes.	45
2.4.2. Análisis documental.....	46
2.4.3 Observación participante.....	46
2.5 Población y muestra	47

2.6 Delimitación y Alcance	48
2.7 Cronograma de actividades	48
Capítulo III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN	51
3.1 Caracterización	51
3.1.1 Análisis de la prueba diagnóstica	52
3.2 Estructura y Aplicación del Proyecto de Aula.....	67
3.3 Resultados y Análisis de la intervención.....	69
3.3.1 Actividades implementadas en el Proyecto de Aula	71
3.4 Análisis de la prueba final	107
3.4.1 Resultados de la prueba a final.	107
3.5 Conclusiones y recomendaciones.....	125
3.5.1. Conclusiones.....	125
3.5.2 Recomendaciones.	126
Referencias	128
Anexo A: Consentimiento informado a padres de familia	131
Anexo B: Prueba diagnóstica.....	135
Anexo C: Encuesta final para estudiantes	139
Anexo D: Publicación videos intervención YouTube.....	146

Lista de gráficos

Gráfico 1: Fases para la implementación del proyecto de aula. construcción propia 2019.....	42
Gráfico 2: Aportes de los laboratorios taller en el aula. construcción propia (2019).....	42
Gráfico 3: Esquema proyecto de aula. elaboración propia, 2019	45
Gráfico 4: Geometría en la escuela	54
Gráfico 5: Conocimiento de la geometría.....	54
Gráfico 6: Qué se aprende en geometría.....	56
Gráfico 7: Figuras geométricas planas	57
Gráfico 8: Identificando figuras geométricas planas.....	58
Gráfico 9: Características de los sólidos geométricos.....	59
Gráfico 10: Ángulos según su abertura	60
Gráfico 11: Tipos de triángulos.....	61
Gráfico 12: Clasificación de ángulos según su abertura.....	62
Gráfico 13: El perímetro de una figura.....	63
Gráfico 14: Cómo se forma una pirámide	64
Gráfico 15: El área de una figura.....	65
Gráfico 16: Elementos del círculo y la circunferencia.....	66
Gráfico 17: Clases de líneas	67
Gráfico 18: Conocimiento de la geometría espacial.....	108
Gráfico 19: Características de las figuras geométricas planas	109
Gráfico 20: Figuras geométricas planas	110
Gráfico 21: Dimensiones de los cuerpos sólidos.....	111
Gráfico 22: Formación sólidos geométricos.....	112
Gráfico 23: Cuerpos poliedros y cuerpos redondos	113
Gráfico 24: Tipos de triángulos.....	114
Gráfico 25: Clasificación de los ángulos	115
Gráfico 26: El perímetro de una figura.....	116
Gráfico 27: El área de una figura.....	117
Gráfico 28: Elementos del círculo y la circunferencia.....	118
Gráfico 29: Clases de líneas	119
Gráfico 30: Las figuras y su eje de simetría.....	120
Gráfico 31: Polígonos	121

Listas de tablas

Tabla 1: Normagrama Marco Legal y Contexto	32
Tabla 2: Planificación de Actividades	48
Tabla 3: Cronograma de actividades	50
Tabla 4: Descripción de las 6 sesiones de intervención	72
Tabla 5: Relación figura geométrica-objeto	74
Tabla 6: Información de los sólidos geométricos	74
Tabla 7: Relación de pruebas.....	122

Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Crucigrama de Figuras geométricas.....	72
Ilustración 2: Cuerpos sólidos para colorear.....	73
Ilustración 3: Construyamos sólidos geométricos.....	75
Ilustración 4: Eje de simetría.....	76
Ilustración 5: Clasificación de los triángulos.....	77
Ilustración 6: Clasificación de ángulos.....	78
Ilustración 7: Estrella con triángulos.....	79
Ilustración 8: Personaje con triángulos.....	80
Ilustración 9: Corazón con triángulos.....	80
Ilustración 10: Gato con triángulos.....	81
Ilustración 11: Hexágono con triángulos.....	81
Ilustración 12: Perrito con triángulos.....	82
Ilustración 13: Cuadriláteros con triángulos.....	82
Ilustración 14: Figuras en el geoplano.....	84
Ilustración 15: Figuras en el geoplano 7.....	85
Ilustración 16: Hallar área y perímetro.....	86
Ilustración 17: Instrucciones del cubo en origami.....	88
Ilustración 18: Cubo en origami.....	88
Ilustración 19: Pirámide en origami.....	90
Ilustración 20: Instrucciones del tetraedro en origami.....	90
Ilustración 21: Recta. Semirrecta y Segmento.....	91
Ilustración 22: Figura con segmentos.....	93
Ilustración 23: Segmentos de palitos.....	94
Ilustración 24: Segmentos abiertos y cerrados.....	94
Ilustración 25: Figuras poligonales y no poligonales 1.....	94
Ilustración 26: Elementos de un polígono.....	95
Ilustración 27: Figuras poligonales y no poligonales 2.....	95
Ilustración 28: Longitud y perímetro de las figuras.....	97
Ilustración 29: Superficie de las figuras.....	97
Ilustración 30: Cuadrícula canino.....	102
Ilustración 31: Cuadrícula motocicleta.....	103
Ilustración 32: identificar clases de líneas.....	119

Introducción

Aunque han sido múltiples los estudios alrededor de la enseñanza de la geometría, la realidad educativa en las aulas es que sigue siendo la menos abordada en el campo de las matemáticas, aparece con una carga académica limitada dentro de las horas establecidas para el área de matemáticas y la mayoría de los docentes de área expresan tener poca formación para enseñarla, máxime cuando los docentes de la básica primaria tienen la responsabilidad de acompañar todas las áreas del currículo independiente de cual sea su formación. Es por ello que se hace menester pensar en prácticas que permitan a los estudiantes aprender sobre la geometría espacial desde acciones concretas e intencionadas por los docentes de manera pertinente.

Este proyecto tiene el interés de invitar al uso del material didáctico en el aula ya que permite a los estudiantes su manipulación concreta y, por ende, facilita la comprensión de los conceptos que desde la oralidad parecen abstractos. Hay materiales desconocidos que a veces quedan arrinconados en los anaqueles de muchas escuelas y que pueden contribuir de forma significativa al aprendizaje y enseñanza de la matemática. El material concreto permite que los estudiantes logren desarrollos cognitivos y permitan el trabajo bidireccional en el aula donde el estudiante es protagonista en el proceso de aprendizaje (Orozco & Gallego, 2013).

El proyecto de aula se realizó con estudiantes del grado 3°1 de la escuela Carpinelo Amapolita, ubicada en la comuna 1 de la ciudad de Medellín, con los que se realizó un proyecto de aula para profundizar en la enseñanza de la geometría espacial. Durante su implementación, se realizó una caracterización de los estudiantes, luego se utilizó la metodología de laboratorio taller para llevar a cabo las actividades y al final, hubo una valoración de los aprendizajes adquiridos. La metodología estuvo orientada en la participación de los estudiantes y los procesos lúdicos, lo que resultó en la apropiación de temas matemáticos desde el disfrute y la experiencia personal y educativa de los participantes. Al respecto, Brousseau (2007) en su teoría de las situaciones didácticas

afirma la importancia de mediaciones prácticas para lograr una transformación en los aprendizajes que poseen de los estudiantes.

En el campo pedagógico, este proyecto se configura en un aporte didáctico para pensar los procesos geométricos espaciales desde la básica primaria, donde se tenga en cuenta la necesaria relación de los contenidos con los materiales didácticos desde el trabajo en el aula. Así, se espera que los docentes se apropien de esta propuesta y permitan flexibilización y mejoras en su aplicación.

Capítulo I. DISEÑO TEÓRICO

En este acápite se hace una descripción de los antecedentes del problema, se argumenta la importancia de desarrollar un proyecto de aula sobre la geometría espacial y se plantean los objetivos que orientan el desarrollo de la propuesta didáctica a la luz de la pregunta de profundización.

1.1 Selección y Delimitación del Tema

El ejercicio de profundización realizado tuvo como finalidad elaborar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico concreto en el grado tercero del Colegio Antonio Derka Santo Domingo sede Carpinelo Amapolita. Con este proyecto se buscó incorporar materiales didácticos concretos que pueden utilizarse en la enseñanza de los contenidos geométricos para el grado 3°1, reconociendo las habilidades que permite la manipulación de los mismos.

En el ámbito nacional colombiano, cuando los estudiantes llegan al grado tercero deben enfrentarse con una prueba estandarizada denominada prueba SABER¹ que evalúa las competencias en dos áreas específicas de la básica primaria: Lenguaje y Matemáticas. Los resultados de estas pruebas sirven como punto de partida para que las instituciones educativas generen planes de mejoramiento con respecto a las particularidades de los estudiantes y puedan tener referencia de los aprendizajes que deben ser fortalecidos.

Las diversas pruebas y actividades académicas realizadas, el desarrollo de contenidos en la clase de geometría, son actividades observadas en los espacios

¹ Según el Ministerio de Educación Nacional el “propósito principal de SABER 3.º, 5.º y 9º es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo.” (MEN, 2019, Recuperado 10/01/2019, en: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>)

educativos en los que no se presenta una comprensión de los conceptos de la geometría espacial; de igual forma, los planes de área de la institución, no desarrollan la temática completa para contribuir al pensamiento espacial y lógico matemático de los estudiantes, que les permita alcanzar logros, enfrentar dificultades y motivarse a abordar los contenidos geométricos para llevarlos a situaciones de la vida cotidiana.

Desde el Plan Educativo Institucional (PEI) se describen contenidos aritméticos y se esbozan algunas actividades para el área de matemáticas, sin embargo, hay limitaciones cuando se busca información referida al área de geometría. Sumado a ello, en el plan de estudios de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo aparecen siete asignaturas diferentes dentro del área de matemáticas que deben distribuirse por tiempos durante cada período académico, lo que deja un tiempo limitado para el bordaje significativo de cada una de ellas: aritmética, álgebra, cálculo, trigonometría, razonamiento lógico, geometría y estadística.

Este panorama permite entrever la necesidad de abordar estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, en particular, la geometría espacial que brinda a los estudiantes capacidades para interactuar con su entorno y desarrollar competencias para la educación y la vida. El proyecto de aula será un recurso con intencionalidad pedagógica en el que puedan favorecerse capacidades en los estudiantes desde la asignatura de Geometría.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del problema.

La geometría espacial está asociada con la cotidianidad en la que vivimos, no sólo se presenta en el contexto escolar sino en las rutinas que establecemos diariamente con el espacio físico, para lo que se necesita una capacidad de razonamiento y comprensión.

Los estudiantes del grado 3°1 viven en un contexto sociocultural donde se presentan conflictos sociales y necesidades básicas cotidianas insatisfechas; el desempleo o el empleo informal de las familias generan particularidades en las posibilidades culturales, educativas y económicas que tienen los estudiantes. La escuela se presenta como un espacio obligatorio, público y abierto para las múltiples realidades que viven los niños, esto es, un espacio que debe garantizar el acceso y la equidad entre quienes lo habitan. Por esta razón, los docentes tienen una responsabilidad ética y política de acompañar el desarrollo de habilidades en los estudiantes que les permita analizar las situaciones de su entorno y buscar alternativas a las problemáticas que puedan presentarse. La enseñanza debe permitir a los estudiantes favorecer su pensamiento crítico y reflexivo, al tiempo que instala espacios donde aprender sea accesible e incluyente.

Enseñar geometría espacial resulta un reto para los docentes en las instituciones educativas por ser un área que requiere espacios, materiales, comprensión disciplinar del área, estrategias diversas, entre otras condiciones que se pueden superar si se planean de forma anticipada las actividades, se dispone de materiales al alcance de la población para su manipulación concreta y se facilita a los niños las explicaciones y ejemplos necesarios para la comprensión de los conceptos.

Al revisar el Proyecto Educativo Institucional, se evidencia un currículo con falencias en las estrategias didácticas en el área de matemáticas la cual se divide para la básica primaria en aritmética, estadística y geometría. Los contenidos del área de geometría se encuentran de forma superficial, además en los planes de área se prioriza el componente aritmético sobre los otros dos. Otra de las dificultades es la carencia de materiales didácticos específicos para el trabajo de geometría en el aula de clase, la ausencia de actividades motivadoras que despierten interés en los niños y la construcción de conceptos geométricos claros en la enseñanza, lo cual conlleva a que los alumnos presenten desinterés frente al aprendizaje del área.

Por lo anterior, se propone desarrollar las clases a través de la manipulación de material didáctico concreto, donde el estudiante sea capaz de comprender y aplicar conocimiento geométrico en su vida cotidiana y en las demás áreas del conocimiento.

Este proyecto de aula busca destacar la necesidad de utilizar materiales didácticos concretos en los procesos de enseñanza de la geometría que, según lo expuesto por los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), son “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales” (p. 56)

Al desarrollar un rastreo de antecedentes frente al tema se encontró que Van Hiele & Van Hiele-Geldof (1957) trabajaron como profesores de geometría en la enseñanza secundaria en Holanda, a partir de su experiencia docente elaboraron un modelo que trata de explicar cómo evoluciona y se estratifica el razonamiento geométrico, tema que más adelante fue estudiado por Llorens (1995) extendiéndolo a conceptos avanzados del análisis matemático, planteando también, cómo los docentes pueden diseñar variedad de actividades con el fin de mejorar la calidad de este razonamiento.

En Medellín, Manrique & Gallego (2012) manifiestan que está comprobado que los materiales concretos o recursos didácticos que usamos para trabajar dentro del aula de clase son catalogados como un gran medio lúdico y dinamizador para el proceso de aprendizaje de los estudiantes, el docente debe apropiarse de este, con el fin de transmitir aprendizajes significativos de manera práctica y cercana al contexto o a la realidad de los estudiantes. Estos medios permiten desarrollar un conjunto de técnicas y procedimientos que facilitan el logro de los objetivos propuestos.

Pedagogos como Ausubel, Bruner, Piaget y Vygotsky concuerdan con que la utilización de material concreto en las aulas de clase es muy importante porque facilitan la obtención de conocimientos, despertando en los educandos verdadero interés por descubrirlos, aprenderlos, crearlos, analizarlos, evaluarlos, haciendo posible el desarrollo de habilidades que los transforma paulatinamente en seres humanos capaces de desarrollar sus talentos para desenvolverse en la sociedad (Moreno, 2015).

Piaget (1967) citado por Barrón (1991) citado por Román & Villate (2009) afirmó que los niños son muy detallistas y curiosos por naturaleza y de manera innata se empeñan por entender el mundo que está a su alrededor; para estimular esta curiosidad se hace necesario la utilización de algunos materiales que despierten en el niño el interés y las

ganas de aprender, por tanto, el docente debe preparar para sus clases temas acordes a su contexto, que contengan gran variedad de experiencias y actividades, generando situaciones en las que el alumno estimule su interés por aprender, descubra cada vez nuevas situaciones, con creatividad, innovación, experimentando a medida que aprende a tomar sus propias decisiones con autonomía y madurez .

Vygotsky (1991) resalta la importancia del rol activo que tiene el docente en las aulas de clase, quién es el responsable de despertar la motivación y la participación del alumno, facilitándole experiencias esenciales para construir conceptos en matemáticas o en cualquier otra área, asegura que para lograrlo, los materiales didácticos concretos se convierten en mediadores para alcanzar los logros propuestos de manera satisfactoria.

Por otro lado, Ausubel (1970) plantea que los medios y la manera cómo se trasmite la información a los individuos juega un papel fundamental en el proceso de aprendizaje. Es necesario que el docente conozca bien al alumno, su contexto, sus intereses, sus necesidades para que su quehacer tenga sentido y los conocimientos que desea impartir sean construidos y clarificados de forma precisa. La intención es que el docente dé el protagonismo al alumno para que asuma su proceso de formación.

El uso de material didáctico esbozado por los autores, invita a reconocer la participación del estudiante para el logro de un aprendizaje significativo, entendido por Coll (1988) como la integración o asimilación de significados desde el uso de material que permita explorar nuevas formas para comprender la realidad y movilizar los aprendizajes previos desde la práctica.

Fróebel (1782-1850), influido por la filosofía de Rousseau, planteó un método educativo apoyado en el juego, utilizando una caja con diferentes divisiones que incluían material didáctico concreto en diferentes formas como bloques lógicos y sólidos geométricos para que fueran manipulados por el niño y de esta manera iniciar el proceso de análisis y síntesis (Muñoz, 2014). Sus teorías sobre juegos y aprendizajes revolucionaron la enseñanza. Es de resaltar el influjo de estos filósofos en la educación espacial, como por ejemplo el médico francés Itard (1774-1836) quien realizó un trabajo con niños que presentaban dificultades y a través de un método basado en la utilización de materiales didácticos, logró mejorar el aprendizaje por medio de los sentidos (González, 2010).

El didacta español Puig hace parte de la Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la Enseñanza Matemática (CIEAEM) y realizó importantes estudios sobre las ventajas de trabajar e instruir con materiales en la clase de matemáticas, esto lo describe con detalle en su texto "*El material de la enseñanza matemática*" donde también introdujo reflexiones sobre los modelos y el material didáctico para dicha área.

La idea de Puig es que se creen situaciones activas de aprendizaje en el aula de clase que replacen los modelos convencionales pasivos, donde los estudiantes interactúen con diferentes materiales que permitan una actividad adecuada al conocimiento que se procura adquirir (Puig 1958, citado Valenzuela 2012).

A continuación, se nombran algunos autores que apoyan el uso de materiales concretos en la enseñanza de la geometría para facilitar su aprendizaje en la actualidad. Szendrei (1996) hace un recorrido por la historia de la utilización de los materiales concretos en las aulas de clase. Inicia explicando la importancia en el uso de los mismos para dar solución a situaciones matemáticas en la cotidianidad, en el diario vivir, en épocas pasadas, hecho que se disipa con el aprendizaje por algoritmos.

Más adelante, introduce de nuevo ideas sobre el uso material, gracias a Comenius y Pestalozzi. A partir de estos filósofos, Decroly y Montessori comienzan a utilizar materiales didácticos concretos al enseñar las matemáticas, proponiendo nuevas razones y cientos de materiales manipulativos disponibles para la enseñanza de ésta área. Posteriormente, Coriat resalta la idea de que los materiales didácticos proporcionan tanto a la enseñanza como al aprendizaje una ayuda potencial diferente y variada que fortalece las relaciones de alumnos y profesores durante su interacción. (Valenzuela 2012)

Según Cascallana (1988 citado por Valenzuela 2012) el papel que desarrollan los materiales didácticos en la enseñanza de las matemáticas justifica el uso de los mismos como recursos en el aprendizaje de esta área, destaca la idea de comenzar la enseñanza de conceptos matemáticos a través de materiales manipulativos que despierten el interés y la imaginación en los alumnos, pero aclara además que este proceso se debe complementar con otros métodos de enseñanza que faciliten el aprendizaje y el logro del objetivo propuesto.

En relación con el objeto de estudio de este trabajo, Freudenthal (1973, citado por Villarroja, 1994), citando a J. J. Sylvester (s.f.), dice:

“La Geometría sólo puede tener sentido si explota su relación con el espacio vivenciado. Si el educador elude este deber, desperdicia una ocasión irrecuperable. La Geometría es una de las mejores oportunidades que existen para aprender a matematizar la realidad. Es una ocasión única para hacer descubrimientos. Los descubrimientos realizados por uno mismo, con las propias manos y con los propios ojos, son más convincentes y sorprendentes. Hasta que de alguna forma se puede prescindir de ellas, las figuras espaciales son una guía indispensable para la investigación y el descubrimiento” (2011, pág. 95)

En la misma línea, Brousseau (1988) en su estudio de las situaciones didácticas para la enseñanza de las matemáticas sustenta que el uso de recursos concretos y la organización de experiencias donde el estudiante confronte sus saberes previos son elementos necesarios para pensar la enseñanza.

Los antecedentes desarrollados permiten reconocer el recorrido que otros investigadores y pedagogos han realizado sobre la enseñanza de las matemáticas y los resultados enfáticos en las capacidades y comprensiones que permite la manipulación concreta de los materiales didácticos. Sumado a ello, se distingue el lugar preponderante de los docentes como mediadores de los procesos pedagógicos y didácticos utilizados en el aula.

Cabe resaltar la invitación explícita que hacen las investigaciones a favorecer la lúdica, la participación de los estudiantes y tener en cuenta los contextos a la hora de pensar las acciones educativas.

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Cómo potenciar el aprendizaje de la geometría espacial en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo sede Carpinelo Amapolita a través del uso de material didáctico concreto?

1.3 Justificación

La geometría permite conseguir un conocimiento del espacio como fuente de modelos y situaciones problemáticas para el aprendizaje de las matemáticas, esto va estrechamente relacionado con las vivencias cotidianas de nuestros alumnos, sus estilos de vida, las situaciones que se les presenta cada día y la forma de solucionar sus problemas (Mora, 1995)

Actualmente se cuenta con materiales educativos elaborados y diseñados para el área lógico-matemática como respuesta a la insistente necesidad de los maestros por mejorar sus prácticas, con ayuda de recursos que faciliten la comprensión de los estudiantes. Sin embargo, la realidad es que los materiales por sí solos no resuelven la pregunta por el aprendizaje, por lo que hace menester el lugar del docente en la disposición de ambientes e instalación de preguntas y situaciones que permitan una transformación de los saberes, es a lo que Bronckart (2006) denomina “transposición didáctica” que se produce cuando se transforma el saber científico en un saber didáctico.

El material didáctico concreto en el aula de clase es un recurso didáctico al momento de enseñar geometría y permite a los estudiantes manipular objetos con los cuales aparecen nuevos hallazgos y saberes desde la propia experiencia. El pensamiento espacial geométrico se pone en juego en el entorno cotidiano de los estudiantes, por ejemplo, una puerta, un balón, una hoja de papel, un lapicero, una moneda, un sombrero puntiagudo, son cosas que se usan constantemente en la escuela o en los contextos más próximos a ella. Los objetos que manipulan los estudiantes ofrecen una posibilidad para abordar estrategias que enriquezcan la capacidad intelectual y el pensamiento espacial geométrico.

En este sentido, el proyecto de aula “La enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico” pretende aportar herramientas para pensar la enseñanza con la participación de los estudiantes y el uso de materiales concretos que permitan experiencias significativas durante el aprendizaje. Así mismo, organizar actividades en una secuencia articulada y con intencionalidades pedagógicas previstas facilita el logro de los objetivos en el área de matemáticas.

Los maestros de escuela podrán encontrar en este proceso de profundización caminos para pensar la enseñanza de la geometría y un ejemplo sobre cómo puede organizarse una práctica pedagógica desde el proyecto de aula. El trabajo colaborativo y el uso de material concreto son dos elementos estructurantes en el proyecto, porque permiten el diálogo de saberes y la experiencia personal en el logro de nuevos aprendizajes.

Con este proyecto, se hace menester preguntarse por los contenidos y metodologías que se esbozan en los planes de estudio para la enseñanza de la geometría, así como aportar a los maestros elementos disciplinares y prácticos que fortalezcan su acción pedagógica en el aula.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

Elaborar un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico concreto en el grado tercero del Colegio Antonio Derka Santo Domingo sede Carpinelo Amapolita.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Caracterizar los conocimientos previos que tienen los estudiantes del grado 3°1 en geometría espacial a través de una encuesta
- ✓ Diseñar un proyecto de aula que facilite la enseñanza de la geometría proponiendo situaciones de aprendizaje que favorezcan el razonamiento en los aspectos espaciales apoyados en el uso de material didáctico concreto.
- ✓ Intervenir el proceso de enseñanza de la geometría espacial en el grado 3°1 con un proyecto de aula que permita el desarrollo de una metodología dinámica mediante el uso de material didáctico concreto.
- ✓ Evaluar los avances, fortalezas y debilidades obtenidos por los estudiantes del grado 3° 1 después de la intervención del proyecto.

1.5 MARCO REFERENCIAL

Este trabajo se sustenta desde lo legal, lo teórico, lo disciplinar y lo espacial, a continuación, se presenta un breve recorrido histórico en el que se advierte la enseñanza de las matemáticas desde la antigüedad y se presentan las diferentes teorías que comprenden la enseñanza de la geometría.

1.5.1 Referente Teórico.

El diseño y desarrollo de este Proyecto de Aula se cimienta en referentes teóricos como: El modelo socio-constructivista Según Vygotsky y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

El modelo socio-constructivista señala el aprendizaje como un proceso individual del alumno, donde éste va construyendo conocimientos nuevos a partir de la interacción con la sociedad.

El propósito de este modelo según Vygotsky (1978), citado por Mora, Domínguez (2010) es plantear diferentes innovaciones en el aprendizaje y la instrucción en el aula de clase a través de pilares como el andamiaje, el aprendizaje situado, la tutoría y el aprendizaje colaborativo, los cuales buscan potenciar el desarrollo en los alumnos ya sea por si solos o con ayuda, lo importante es no aislar al individuo de la sociedad por la que está influenciado y mucho menos brindarle una educación descontextualizada de su mundo real y sus intereses.

El docente debe facilitar la empatía con los alumnos, fomentando entre ellos la participación y el diálogo, involucrándolos en un aprendizaje activo, dando lugar a que aprendan a través de la ayuda mutua, colaborándose y construyendo juntos un aprendizaje más productivo y beneficioso donde trabajen motivados, al mismo tiempo que crean una interdependencia y seguridad en sí mismos, experimentando la propia construcción de sus saberes, una relación de enseñanza entre iguales y adquiriendo nuevos conocimientos significativos.

Para la enseñanza de la geometría desde el pensamiento espacial es importante que el estudiante interactúe con algunos materiales de trabajo que le permitan acceder al conocimiento de una forma amena y didáctica tejiendo relaciones con otros dentro del aula y construyendo el conocimiento de forma colectiva y creativa.

Por tanto, el aprendizaje se concibe como un proceso individual, que es mediado por ambientes de aprendizaje que favorecen la planificación pedagógica de las actividades. El Aprendizaje Significativo enuncia la importancia de enseñar a los alumnos a partir de los conocimientos que ya tiene adquiridos, según Ausubel (1983) el primer paso que debe realizar un docente al llegar al aula, es indagar que saben sus alumnos para darse cuenta cuál es su modo de pensar, actuar o sentir.

De este modo, enseñar es un proceso en el que se ayuda al estudiante a perfeccionar y aumentar los conocimientos que ya posee, y está totalmente en contra de imponerle a los alumnos una serie de temas para que se los memoricen muchas veces sin captarlos o entenderlos.

Para Ausubel (1983) citado por Rodríguez (2012), aprender, es fusionar todos los conocimientos que se van adquiriendo, con los que ya se tienen, con los que están ahí guardados en su pensamiento, los cuales cuando se conectan, crean un nuevo significado, encajando lo nuevo con lo viejo y por ende, transformando esos conocimientos en nueva información asimilada, pero más clara, estable y completa.

En el aprendizaje significativo es necesario tener en cuenta la motivación y la buena disposición del estudiante para aprender, ya que debe tomar conciencia de lo realmente alcanzado, asegurándose que está adquiriendo significados contextualmente aceptados y no sólo conceptos vagos sin significado ni posibilidad de aplicación (Novak, 1998)

Es importante que también se profile como ser crítico con su proceso cognitivo, manifestando y analizando desde distintos puntos de vista, los materiales que se utilizan en su proceso de enseñanza, enfrentándose a ellos y trabajando en forma activa por darle los significados pertinentes y no solo, manejar el lenguaje aparentando el conocimiento (Ausubel, 2002).

Con un proyecto de aula se puede lograr lo mencionado anteriormente, ya que es una propuesta metodológica que se realiza en el aula de clase con el fin de enseñar de una manera distinta a los métodos tradicionales, permite la relación entre lo conocido (viejo) y lo desconocido (nuevo), entre el saber cotidiano y el saber científico, donde los alumnos desarrollan competencias, adquieren conocimientos, habilidades y actitudes que les brinda acceso a desenvolverse en el ámbito académico y social, conectando su aprendizaje con su contexto, es decir, con su realidad.

Además, el proyecto de aula, fortalece el trabajo colaborativo, el espíritu de liderazgo, aumenta la autoestima y mejora las relaciones interpersonales, involucrando al estudiante en procesos de inducción, deducción y experimentación, planteando problemas y buscando alternativas para su solución a la vez que evalúa su propio aprendizaje.

Según Díez (1995) citado por Carrillo (2001) un proyecto pedagógico de aula permite una metodología de enseñanza activa, donde después de identificar las falencias de los estudiantes y partiendo de un diagnóstico y la posibilidad de permitir un aprendizaje significativo teniendo en cuenta la diferencia, el contexto, la práctica y la evaluación, se llevan a cabo adecuados procesos de manera innovadora, flexible, pertinente, dinámica que despierta el interés constante de los educandos por aprender y participar.

El proyecto de aula es una propuesta didáctica que se puede realizar en el aula de clase y admite incorporar o agregar conocimientos y actividades de aprendizaje o de autoaprendizaje basado en un proyecto, con el fin de encontrar respuestas a situaciones problema que surgen de interrogantes que apuntan a un proceso de investigación teórico práctico, desarrollando competencias, adquiriendo no solo nociones y conceptos sino fortaleciendo habilidades y actitudes que se integran en un saber hacer que parte de la reflexión y que se pone en práctica en su contexto. (Bunge 1972, citado por González 2001)

Estas situaciones problemáticas son confrontadas por los estudiantes en su cotidianidad, en su interacción con la escuela, con sus familias, con su barrio o comunidad, es decir, con la sociedad en general, articulando el aprendizaje obtenido con su propia realidad, desenvolviéndose de manera adecuada en el ámbito académico y social. (Magnendzo 1991, citado por González 2001).

Mediante el desarrollo del proyecto de aula los estudiantes obtienen habilidades para realizar trabajos de manera autónoma, desarrollando conocimientos, habilidades y actitudes que los lleven a tomar y a aplicar decisiones adecuadas en su entorno, todo lo anterior debe partir de un trabajo colaborativo donde se fortalezca el liderazgo, la autoestima, la convivencia, la aceptación, la tolerancia, entre otros aspectos que les permite a los alumnos tener seguridad en sí mismos mientras que aprenden a convivir respetando y promoviendo la paz al relacionarse con el otro e interactuar de manera óptima.

Un proyecto de aula busca lograr que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo, donde éstos desarrollen competencias involucrando procesos en los que tengan que inducir, deducir, conjeturar, experimentar, plantear problemas, construir varias alternativas de solución y realizar una autoevaluación de su propio proceso.

Según González (2001), el proyecto de aula se estructura en tres momentos. Como primer momento tenemos la contextualización, donde se acuerda o se establece el problema y a partir de éste se plantea el objetivo que se alcanzará con el desarrollo y cumplimiento de una serie de actividades y mediante la obtención de conocimientos que estén relacionados con los intereses y las necesidades de los estudiantes. El segundo momento es el método, que no es más que un camino por donde va el estudiante, el cual cuenta con variadas alternativas que le permiten alcanzar los objetivos antes propuestos, éste recorrido va acompañado del docente como un participante activo en el proceso de construcción de ese conocimiento, guiando al alumno para que éste investigue, descubra, comprenda, aprenda, organice, interactúe y compruebe su aprendizaje. Como tercer momento tenemos la evaluación donde se comparan los resultados obtenidos con los objetivos propuestos para establecer los aciertos y también los desaciertos del proceso, evidenciando su pertinencia, eficacia y efectividad.

1.5.2 Referente Conceptual-Disciplinar

En esta sección se detallan los temas que fueron desarrollados durante la implementación del proyecto de aula, en los cuales aparecen: pensamiento geométrico espacial, la enseñanza de la geometría en los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele y el uso de los recursos como aporte a las estrategias didácticas en el aula.

Actualmente se considera necesario desde un punto didáctico, histórico y científico recuperar el sentido espacial intuitivo de la geometría que se había dejado de lado para darle paso a la matemática moderna, ya que la inteligencia espacial es esencial en el pensamiento científico, el cual es usado para comprender, representar y manipular la información que se transmite en la enseñanza y en la resolución de situaciones problema, quien desarrolla su inteligencia espacial resuelve con facilidad problemas de ubicación, orientación y distribución de los espacios. (MEN, 1998)

Es importante saber que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) plantea una renovación en su currículo haciendo énfasis en la Geometría Activa de tal modo que se logre restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas para explorar y para representar el espacio. En la Matriz de Referencia, documento basado en los Estándares Básicos de Competencias propuestos por el MEN (2017), se describen tres componentes en la resolución de problemas: el numérico variacional, el aleatorio y el espacial métrico; este último, relacionado con el interés de este proyecto. En “los conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes” (p.2), es decir, aprendizajes con respecto al componente espacial métrico para el grado tercero, se encuentran:

“Utilizar sistemas de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos y describir su localización; comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades; relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos; construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas; justificar relaciones de semejanza y congruencia entre figuras” (MEN, 2017, p. 5-6)

El Desarrollo del pensamiento espacial es una colectividad de procesos cognitivos, allí se construyen y manipulan las representaciones mentales de los materiales que encontramos en el espacio, la interacción entre ellos, sus transformaciones de materiales a formas geométricas, la descripción de sus partes y propiedades, esto se da a través de la exploración activa y la modelación del espacio ya que al interactuar permite un proceso cognitivo que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor a un espacio conceptual o abstracto que le brinda la capacidad de representar el espacio interiormente, razonando sobre propiedades geométricas abstractas que inciden tanto por las características cognitivas individuales como por el entorno físico, social, cultural e histórico.

Cuando hablamos de la geometría y su aprendizaje se puede pensar en cinco niveles de pensamiento y conocimiento que según Van Hiele “no van asociados a la edad” aclarando “que solo alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente”. Éstos muestran una forma de estructurar el aprendizaje de la geometría, es decir, que “alcanzar un nivel superior de pensamiento significa que, con un nuevo orden de pensamiento, una persona es capaz, respecto a determinadas operaciones, de aplicarlas a nuevos objetos” (Van Hiele) Estos niveles de razonamiento son:

Nivel 0: La visualización y el reconocimiento, en este nivel el estudiante percibe las figuras de forma general, como un todo global, no detecta relaciones entre las formas y sus partes, realiza descripciones físicas poco profundas sin diferenciar atributos o componentes, haciendo comparaciones de su apariencia física con objetos de su entorno; Nivel 1: Análisis, en este nivel se perciben los componentes y las propiedades de las figuras o de los objetos, realizando experimentaciones y a su vez observaciones que le permiten dibujar, construir modelos, realizar mediciones o establecer nuevas propiedades; Nivel 2: Ordenamiento y clasificación, los estudiantes en este nivel tienen claras las definiciones con ayuda de un guía, las figuras jerárquicamente mediante la ordenación de sus propiedades pueden ser clasificadas y justificadas, en las figuras se nombran sólo las condiciones necesarias, se tiene claridad en su definición y en su papel dentro de la geometría, estableciendo relaciones entre ellas y analizando las consecuencias de estas relaciones (Aún no captan la naturaleza axiomática de la geometría); Nivel 3: Razonamiento Deductivo, este pensamiento se construye desde sus modos más simples e intuitivos hasta las formas deductivas y complejas, los estudiantes determinan las

figuras por sus propiedades y reconoce que unas propiedades se derivan de otras construyendo interrelaciones en las figuras, establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación (el individuo no comprende el sistema axiomático de las Matemáticas); Nivel 4: Rigor, aquí los estudiantes razonan formalmente manipulando enunciados geométricos tales como axiomas, definiciones y teoremas, pueden estudiar geometría sin modelos de referencia, realizar deducciones, demostraciones lógicas y formales, trabajar de manera abstracta sin utilizar ejemplos concretos (ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas) tienen alto nivel de razonamiento lógico y saben que puede llegar al mismo resultado partiendo de proposiciones distintas.

Es necesario entonces que los individuos avancen en forma ordenada por cada uno de estos niveles que son secuenciales y no pueden pasar de uno al otro sin el adecuado desarrollo y sin el uso del lenguaje específico de cada nivel que se interconectan entre sí brindando un aprendizaje continuo hasta llegar al final donde los estudiantes están capacitados para analizar sistemas deductivos y compáralos entre sí, apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría y captar la misma en forma abstracta.

En la geometría la implementación del material didáctico estructurado y no estructurado, sirve para adquirir determinados aprendizajes que fortalecen el desarrollo psicológico y social del niño. Dicho material debe despertar y atraer el interés del niño para que se concentre en el trabajo y permanezca activo.

Jean Piaget (1971) citado por Núñez Madrigal (2012) sostiene que el sujeto construye sus propios conocimientos a medida que interactúa con el medio que lo rodea. Este psicólogo basa su teoría del conocimiento en dos conceptos: “El constructivismo” y “el interaccionismo”:

- El saber se construye a medida que se da la correlación del sujeto con el mundo.
- El alumno es, a partir de esta acción recíproca, el protagonista de su propio aprendizaje

Afirma que el niño a través de la exploración y de su acción sobre los objetos descubre sus atributos, los clasifica, ordena y cuantifica.

Está comprobado que a través del juego creativo los alumnos pueden solucionar problemas. Existen materiales que facilitan el desarrollo motriz y ayudan a la asimilación de ideas abstractas para la construcción de nuevos aprendizajes de apoyo. Con estos materiales Multi sensoriales, secuenciales, auto-didácticos, los niños paulatinamente van aprendiendo por la relación causa-error y no porque sean apresurados o presionados a captar o adquirir un concepto, pues todos los niños tienen un ritmo de aprendizaje diferente y son quienes delimitan su proceso.

Por tanto, con la aplicación de este proyecto en las aulas, el estudiante tiene la posibilidad de manipular el material y trabajar dentro de un ambiente o entorno atractivo donde puede ir descubriendo y construyendo su propio mundo. Es necesario tener claro entonces, el significado de material didáctico, saber cómo, cuándo y por qué implementarlo en el aula y en el área de Geometría. Estos materiales con anterioridad deben ser seleccionados, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes de la sede Amapolita para que cumplan con el propósito de enseñar y generar nuevos y significativos aprendizajes.

El uso de materiales didácticos manipulativos es fundamental en el proceso de enseñanza del área de geometría, pues está comprobado que los contenidos matemáticos cuando se apoyan en actividades prácticas y en la manipulación de objetos concretos, facilitan la abstracción.

El papel y su doblado o papiroflexia es otra actividad motivadora para la enseñanza de la geometría. Pues el papel, como material didáctico manipulativo, proporciona la participación del alumno en las tareas a realizar y en su aprendizaje, ya que la manipulación “constituye un modo de dar sentido al conocimiento matemático” (Segovia, Rico 2001) además, el estudiante “adquiere una percepción más dinámica de las ideas” (Mora, 1995).

1.5.3 Referente Legal.

La elaboración del presente proyecto se fundamenta en algunas normas que van acorde con la temática sobre geometría espacial.

TABLA 1: NORMAGRAMA PARA EL PROYECTO DE AULA

NORMATIVIDAD LEGAL	TEXTO	CONTEXTO
<p>Ley 115 Ley General de Educación 1994</p> <p>Artículo 21</p> <p>Numeral e)</p>	<p>Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:</p> <p>“El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones”...</p>	<p>Dominio de los sistemas geométricos y métricos, en los cuales son fundamentales los conceptos de área y perímetro.</p>
<p>Constitución Política de Colombia (1991</p> <p>Artículo 67</p>	<p>“La educación es un derecho de la persona (...) 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>	<p>Lograr que los alumnos accedan fácilmente al conocimiento y a la ciencia</p>
<p>Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.</p> <p>MEN, 2006</p>	<p>Grecia Gálvez ha llamado el meso-espacio y el macro-espacio, refiriéndose no sólo al tamaño de los espacios en los que se desarrolla la vida del individuo, sino también a su relación con esos espacios” (...)pág. 61</p>	<p>Estos estándares para el grado tercero se ajustan a este proyecto ya que estos son los conceptos que se quieren consolidar.</p>

Contexto nacional	Plan Decenal de Educación 2006-2016 del Ministerio de Educación Nacional	Poner en marcha nuevos procesos pedagógicos y mejorar en pruebas nacionales e internacionales
	Fundación Compartir y su estudio llamado <i>Tras la excelencia docente</i>	Reflexionar acerca de las prácticas pedagógicas de los docentes
Contexto internacional	UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization u Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura),	La pedagogía centrada en el alumno y el uso de materiales didácticos
	OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). Lleva a cabo el Informe PISA que evalúa las áreas de matemáticas, lectura y ciencias naturales.	Enseñar no sólo para resolver problemas sino también para aprender conceptos
Lineamientos curriculares en matemáticas (MEN, 1998)	En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio (...)	Desarrollar el pensamiento geométrico en los alumnos comprendiendo relaciones espaciales e identificando formas, figuras y cuerpos geométricos

Fuente: Adaptación propia

1.5.4. Referente Espacial.

La Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo del municipio de Medellín, es de carácter público, está ubicada en la comuna 1 zona nororiental; en la carrera 28 número 107 – 425. Brinda formación en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, media técnica y CLEI, de lunes a viernes. Cuenta con una población estudiantil de carácter mixto de 3.518 estudiantes y 117 docentes repartidos en cuatro sedes y 3 jornadas, (mañana, tarde y noche). Tiene como lema “Educar para la vida con calidad, amor y alegría” y cuenta con “el modelo pedagógico social desarrollista que esta propuesto para mejorar inicialmente la calidad de vida de la comunidad a la que pertenece el estudiante, es una propuesta altamente humanista, de metodologías activas, tiene como fin último y central, generar transformaciones socialmente significativas”².

Bajo este modelo, este proyecto cobra sentido en tanto permite favorecer las capacidades de los estudiantes para que puedan desenvolverse en la comunidad que viven y ampliar las posibilidades para comprender el mundo que habitan. El pensamiento geométrico está relacionado con la cotidianidad de los estudiantes y acercarse a este saber específico desde la institución educativa permite otras aproximaciones al contexto. A continuación, se citan la Misión y la Visión de la Institución Educativa que permiten un panorama frente a las proyecciones y expectativas en la enseñanza.

“Misión: Desarrollar una educación de alta calidad académica y técnica, fundamentada en principios humanistas formando ciudadanos laboral y socialmente competentes con sólidos valores y principios éticos que les permitan asumir la construcción de su proyecto de vida, su compromiso con la transformación de su entorno y con una clara conciencia ambiental.

Visión: Para el 2023 seremos una institución líder en el desarrollo de programas de alta calidad académica y técnica, desarrollada con base en la innovación, la investigación y la inclusión; contextualizando sus procesos que

² Este apartado es retomado del Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Establecimiento educativo Antonio Derka Santo Domingo.

permitan la vinculación de nuestros alumnos a la educación superior, a la vida laboral y al empresario” (PEI, Antonio Derka Santo Domingo)

De acuerdo a la Misión y Visión de la Institución Educativa, la enseñanza busca que los estudiantes desarrollen competencias humanistas y científicas que aporten a sus proyectos y mejoren sus condiciones de vida.

Este proyecto de aula se desarrolla en la sede Carpinelo Amapolita, la cual cuenta con un total 490 estudiantes distribuidos en dos jornadas (mañana y tarde) y 13 docentes. De preescolar a segundo se trabaja con único docente y los grados tercero, cuarto y quinto se acompañan por profesorado. Este proyecto de aula se centra en los estudiantes del grado tercero, este grupo cuenta con 38 estudiantes, 9 mujeres y 29 hombres, su edad promedio es de 7, 8 y 9 años, con éste se pretende mejorar el nivel académico en la competencia lógico matemática medida a través de las pruebas externas (SABER, PTA), además de incluir la geometría en los planes de área desde un lugar central para la enseñanza.

El sector donde se encuentra ubicada la sede Carpinelo Amapolita se identifica como un barrio de invasión, con estratos socio económicos cero y uno, son viviendas en las que una gran parte de la población no cuenta con servicios básicos y la mayoría pertenecen al régimen de salud subsidiado, son familias desplazadas, con altos índices de desempleo y trabajo informal, en su mayoría conformadas por madres cabeza de hogar. Con este panorama en el que se encuentran los niños, se espera que la implementación de este proyecto incite al pensamiento crítico frente a las condiciones que viven en sus contextos, es decir, que puedan reflexionar sobre las situaciones cotidianas desde otras perspectivas y configurar una relación con el entorno donde sean partícipes de sus realidades. El pensamiento espacial, no sólo insta reconocer la ubicación y características del entorno sino también invita a pensar en las transformaciones que pueden existir frente a dichas condiciones, a partir de la metodología implementada, la reflexión y la participación de los estudiantes como un aporte a su relación con el entorno, con los pares y con los adultos con quienes construyen la vida familiar y comunitaria.

Capítulo II. DISEÑO METODOLÓGICO

En esta sección se expone como se formó el proyecto de aula, el tipo de investigación sobre el cual se trabaja, la propuesta de enseñanza y las estrategias para la recolección de datos y su análisis. Para ello es importante la participación activa de los estudiantes, sus puntos de vista, apreciaciones y reflexiones, partiendo de su contexto, situaciones e intereses, por eso debe ubicarse dentro del paradigma crítico social

2.1 Paradigma Crítico Social

Este trabajo se ubica dentro del paradigma crítico-social que según Arnal (1992) citado por Alvarado (2008) permite la participación activa de todos los miembros de la comunidad. Este enfoque es de carácter auto reflexivo, parte siempre de los intereses y necesidades de los individuos para comprender su realidad como praxis, permite la capacitación y dinamiza la participación de los mismos para buscar una transformación social integrando conocimiento, acciones y valores.

El paradigma crítico social, tiene gran importancia en el desarrollo de este proyecto de aula, en la medida que parte del interés por conocer las formas particulares en que los estudiantes se relacionan con el medio físico y social; esto es, con la forma en la que entienden algunas condiciones de su entorno y cotidianidad, lo que permite “cuestionar, relativizar y transformar formas imperantes de la sociedad y proponer alternativas para su cambio y mejoramiento.” (Cifuentes, 2011).

2.2 Tipo de Investigación

Las características de este proyecto de aula permiten relacionarse con un método de Investigación Acción Educativa (I.A.E) ya que como dice Colmenares & Piñeros (2008) es una herramienta metodológica heurística que facilita la comprensión y también la transformación de las realidades de los estudiantes en prácticas socio educativas a partir

del diálogo, la reflexión y la construcción de conocimientos sobre situaciones que puedan afectar las prácticas en las aulas de clase.

A su vez Restrepo (2002) manifiesta que el docente debe asumir el papel de agente de cambio, dispuesto siempre a aprender de sus alumnos y a enseñarles aprender a aprender, de esta manera reflexionar acerca de su práctica educativa y reenfoclarla para mejorar. Para el desarrollo de la propuesta se utilizará el método cualitativo ya que se encuentra inmerso dentro del enfoque crítico-social.

2.3 Método Cualitativo

En el marco de este proyecto, el método cualitativo exige reconocer las particularidades de los estudiantes y partir de la observación de sus realidades para sugerir caminos que sean pertinentes a su experiencia. Desde las ciencias sociales, responde a los intereses de la investigación que se desarrolla en la escuela, en tanto hay una relación recíproca entre el investigador y los actores sociales (estudiantes) y una permanencia y reconocimiento de los contextos donde se lleva a cabo la investigación (Galeano, 2012, p.20).

Para el desarrollo del proyecto de aula el método cualitativo facilita el proceso de exploración, construcción e interpretación, como lo manifiesta (Hernández, 2006) va de lo particular a lo general, utiliza la recolección de datos para analizar puntos de vista de los que participan, con aspectos muy subjetivos como las emociones, las experiencias y significados, es decir, es un paradigma que se encuentra inmerso dentro del enfoque crítico-social, en las vivencias de los individuos, en sus interacciones, manifestaciones y conductas, esto deja claro que la recolección de los datos no se realiza mediante una medición numérica.

Otros instrumentos que surgen de este método son la observación, las entrevistas, las discusiones de grupo o debates, la evaluación, historias de vida, experiencias de comunidad, entre otras. (Sampieri, 2006) Es importante tener en cuenta que el método

qualitativo al evaluar, no manipula ni estimula la realidad, sino que por el contrario evalúa los sucesos tal y como se desarrollen naturalmente (Corbetta, 2003)

De esta manera, el proyecto de aula está organizado en las siguientes fases para alcanzar el logro de los objetivos trazados, se presenta entonces una descripción detallada de cada una de las fases, teniendo en cuenta la ruta planeada en el cronograma de actividades:

Fase 1: Caracterización, proceso que se llevó a cabo desde el inicio de este proyecto de aula mediante el rastreo de información sobre la geometría espacial, identificando que autores, modelos o metodologías sirven como base y referente en este trabajo final, para establecer estrategias que fortalezcan la enseñanza de la geometría espacial mediante el uso de material concreto, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares y estándares definidos por el MEN.

El diagnóstico y análisis, surge de la caracterización, actividad que se realiza mediante una encuesta integrada por una serie de preguntas o ítems de forma cerrada o abierta respecto a una o más variables que se desean medir, aclarando algunos requerimientos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de elaborarlo para que sea utilizado y aprovechado de la mejor manera. Las preguntas de la encuesta son claras y comprensibles para que los estudiantes lean, entiendan y respondan, son 14 preguntas cerradas y de selección múltiple que permite conocer los conceptos previos que tienen los estudiantes del grado 3°1 de la escuela Amapolita sobre la geometría espacial, luego de aplicarla, se analizan los resultados y se tienen en cuenta para el diseño de las diferentes actividades que son desarrolladas en el proyecto de aula.

Fase 2: Diseño y estructuración, se diseña un proyecto de aula con el que se espera contribuir a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico concreto en el grado tercero. Este proyecto se implementa a través de laboratorios taller, entendidos como un espacio orientado dentro del aula de clase para desarrollar este proyecto con los estudiantes, donde juegan y palpan el material didáctico concreto del

área de geometría a través de actividades que les permite comprender y aprender nuevos conceptos a través del uso de materiales manipulables. En esta fase se diseñaron actividades que son aplicadas en 6 sesiones de clase programadas para ser realizadas en el aula de clase. Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, los conceptos teóricos de Van Hiele y las orientaciones didácticas de Vygotsky y Ausubel se procedió a diseñar el proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico.

Fase 3: Intervención, se programaron 6 sesiones con el grupo de 38 estudiantes organizados por mesas de trabajo en grupos de 6 y uno de 7 integrantes. Se aplican las actividades propuestas en guías de trabajo y se llevan a cabo las actividades didácticas correspondientes, cumpliendo con los pactos de aula y de clase y siguiendo las condiciones dadas para cada una de las actividades, dándole a cada estudiante un rol que facilite el trabajo en equipo (supervisor o líder, secretario, porta voz o relator, utilero o repartidor), utilizando el material requerido y empleando los espacios propicios (aula de clase, sala de sistemas, patio salón).

Fase 4: Evaluación y análisis, se realiza a medida que los alumnos desarrollan cada una de las actividades que se proponen recolectando la información en las guías de trabajo, la observación por parte de la docente y la aplicación de una encuesta final que dé cuenta de los resultados obtenidos durante el proceso. Esta fase permite conocer el grado de avance en la comprensión de los conceptos relacionados con la geometría espacial y comprobar que los estudiantes del grado 3°1 de la escuela Amapolita desarrollan y comprenden no sólo contenidos conceptuales sino también procedimentales, ya que en la mayoría de las actividades interactuaron con material que les permitió descubrir y crear conceptos, fortaleciendo la capacidad de buscar estrategias para dar respuesta a sus inquietudes y resolver situaciones problema ya sea en forma individual o grupal permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación, integrándose pero a la vez siendo autónomos en su propio proceso además de mejorar las relaciones interpersonales y la capacidad de tolerancia.

Fase 5: Conclusiones y recomendaciones, aquí se determinan los resultados de la intervención a partir del producto obtenido en el desarrollo de las diferentes actividades,

que permiten conocer las fortalezas y las debilidades de los estudiantes, las cuales deben ser afianzadas para mejorar la enseñanza de la geometría espacial en el aula de clase, teniendo en cuenta los objetivos que se plantearon al inicio del trabajo para luego dar recomendaciones concretas y efectivas encontrando nuevas rutas y estrategias en el proceso de enseñanza de forma lúdica, permitiéndole al estudiante generar nuevos aprendizajes frente al pensamiento espacial y geométrico.

Las fases precedentes se realizaron de manera consecutiva y fueron complementarias entre sí. Cada fase estuvo organizada e intencionada según las metas que se esperaba lograr en cada momento del proyecto de aula. Para el desarrollo de cada momento, fue indispensable la participación de los estudiantes, la preparación y disposición del material concreto y la reflexión continua sobre las situaciones en el aula. El trabajo colaborativo permitió que los estudiantes compartieran sus puntos de vista, amplificaran sus ideas y comprensiones frente a los diversos temas y pusieran en común las experiencias vividas durante las actividades.

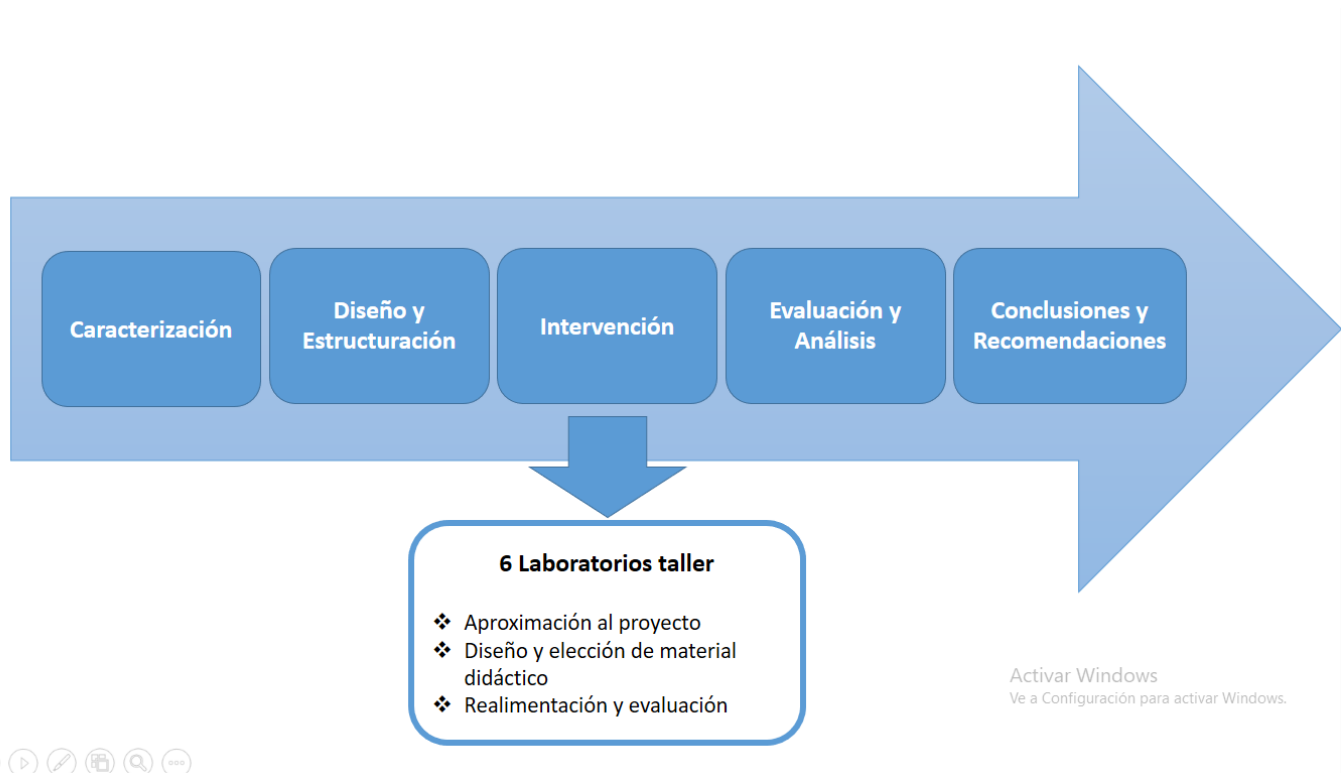


Gráfico 1. Fases para la implementación del proyecto de aula. Construcción propia 2019.

2.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Para desarrollar el proyecto se tendrán en cuenta fuentes primarias y secundarias que permiten recoger la información que será tabulada y analizada para dar lugar a las reflexiones y hallazgos que puedan aportar elementos frente a la enseñanza de la geometría espacial. A continuación, se describen algunas técnicas implementadas.

Fuentes primarias: Encuesta diagnóstica y laboratorios taller orientados a caracterizar los conocimientos de los estudiantes. Para ello, los instrumentos que permiten recoger dicha información serán las guías y fichas de trabajo que se implementarán con los estudiantes en cada una de las sesiones, además de rejillas para registrar las observaciones, conclusiones y reflexiones de las actividades realizadas

Fuentes secundarias: Se tuvo en cuenta los trabajos existentes relacionados con la geometría espacial que se encuentran en el Repositorio de la Universidad Nacional y en otras bases de datos como REDALYC, ERIC, SCIELO, SCHOLAR GOOGLE, DIALNET, entre otras. También se hizo una revisión documental en páginas Web institucionales como: Ministerio de Educación Nacional y Colombia Aprende.

Para aproximarse a las concepciones que tienen los estudiantes del grado tercero sobre la geometría espacial, se realizó una encuesta elaborada en google forms que preguntó sobre algunas nociones básicas frente al tema. Al finalizar el proyecto de aula, se realizó otra encuesta a los estudiantes para determinar el alcance de los objetivos planteados inicialmente y los avances con respecto al aprendizaje de la geometría espacial a través del uso de material concreto.

La información emergente durante la implementación del proyecto de aula y la aplicación de la encuesta diagnóstica y final, se tabuló y sistematizó siguiendo el proceso que se describe a continuación:

- a) **Codificación:** Se etiquetó con códigos las encuestas y los talleres realizados en el proyecto de aula.

- b) **Matriz Categorial:** Se diseñó un instrumento en el que se condensaron los productos emergentes durante la recolección de la información, es decir que, en una matriz realizada en Excel, se registraron las voces de los estudiantes, las apreciaciones de la docente y los resultados de cada laboratorio taller. Este archivo, permitió reconocer las tendencias, los puntos comunes, las reflexiones y los aspectos de interés para la enseñanza de la geometría espacial desde el material concreto. De esta forma, surgieron las categorías de análisis de este proyecto.

En los siguientes apartados se describe la forma en la que se abordaron las actividades en el proyecto de aula con los estudiantes del grado 3º de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo Sede Carpinelo Amapolita.

En la enseñanza de las matemáticas especialmente en la geometría espacial, es importante utilizar metodologías que permitan un aprendizaje activo en los estudiantes, por ello, se propuso realizar las actividades de las seis sesiones a través de laboratorios taller como metodología para alcanzar el logro de los objetivos propuestos.

Según Samboní (2018) citando a Salazar y Vivas (2011) un laboratorio taller en el área de geometría es una estrategia que permite el uso de material concreto, los cuales van acompañados de una serie de actividades que los estudiantes desarrollan de manera individual o grupal y que proporciona un ambiente de aprendizaje ameno, tranquilo y divertido, donde la interacción, material manipulativo contribuye a la construcción de conceptos y a la fundamentación del pensamiento espacial, ya que al explorar de manera activa con dicho material construyen y encuentran respuestas a sus inquietudes, resuelven problemas de ubicación, orientación y distribución de espacio, a la vez que realizan un intercambio de saberes.

En el siguiente cuadro se representan las ventajas de usar el laboratorio taller como metodología para la apropiación de la geometría espacial.



Gráfico 2. Aportes de los laboratorios taller en el aula. Construcción propia (2019)

Para el desarrollo o la realización del laboratorio taller se organizaron ocho mesas de trabajo con cinco integrantes cada una, (en cada una de las sesiones se intercambiarán los integrantes de la mesa) donde se propone desarrollar actividades de geometría espacial para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades visuales, de comunicación, de dibujo, de razonamiento geométrico, de aplicación y transferencia. En cada sesión se les hará entrega de un documento que contiene las indicaciones, el rol correspondiente, los pactos de clase que deben seguir para el desarrollo de la actividad y la manera como realizarán las fichas de trabajo con la ayuda del material presentado y con la colaboración del grupo de compañeros.

Salazar (2013) resalta la importancia de que en cada mesa de trabajo se cuenten con fichas que dirijan las actividades, éstas juegan un papel muy importante en el laboratorio taller de modo que se genere la acción de los recursos y se direcciona el trabajo propuesto. En cada una de las mesas encontrarán materiales concretos como juegos, acertijos, bloques lógicos, regla, transportador, tangram, hojas de papel, moldes de cuerpos geométricos sólidos, geoplano, colbón, tijeras, plastilina, palillos, entre otros,

también unas fichas de trabajo que deben desarrollar en un tiempo estipulado.

Durante este proceso la docente tendrá la función de coordinar el trabajo de las mesas, brindarles soportes investigativos, facilitando la innovación, clarificando los conceptos, ayudando a alcanzar los logros y desarrollos, controlando el tiempo, supervisando el cuidado y buen uso del material y creando confianza para que los niños tengan libertad de actuación en dicho proceso. Pasado el tiempo estipulado, las actividades de las mesas terminan con una puesta en común de los resultados alcanzados, de las dificultades presentadas, donde los estudiantes justifiquen, validen y formulen las apreciaciones del trabajo realizado.

El esquema que se presenta a continuación detalla los diversos elementos que componen el diseño del proyecto de aula y permite reconocer la articulación entre los diferentes componentes. La definición del tema, la elección previa de los materiales, la identificación de los contenidos transversales y la organización de momentos para el trabajo colaborativo, hacen posible que la enseñanza se propicie desde un enfoque pedagógico.

- a) Tema
 - Caracterización estudiantes
 - Revisión del PEI
- b) Objetivos
- c) Contenidos transversales (interdisciplinariedad)
- d) Identificación de Referentes Ministerio de Educación Nacional (MEN)
- e) Laboratorios Taller (Actividades)
 - Trabajo colaborativo
 - Énfasis Material Didáctico Concreto
- f) Evaluación
- g) Realimentación

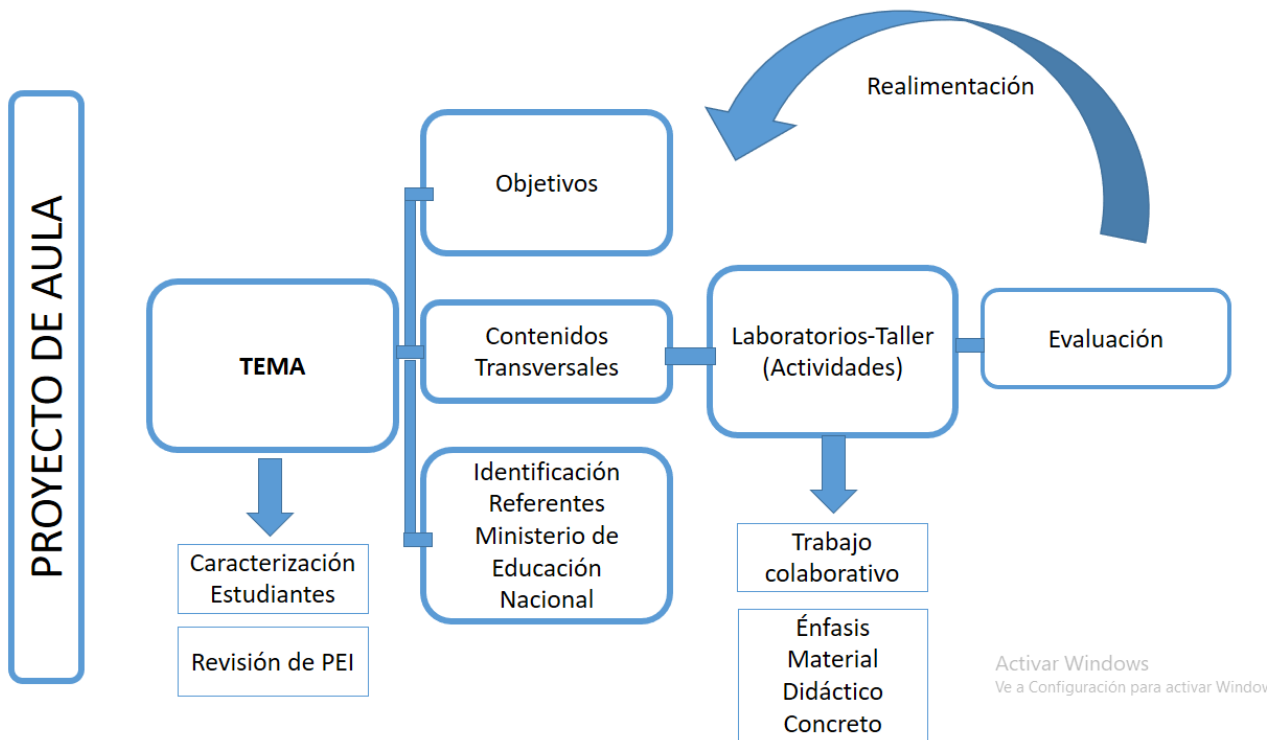


Gráfico 3. Esquema Proyecto de Aula. Elaboración propia, 2019.

2.4.1 Aplicación de talleres a la muestra de estudiantes.

En esta sección se observan seis laboratorios taller que son resueltos en forma grupal por los estudiantes del grado 3°, en las que se desarrollan diferentes actividades relacionadas con la geometría. Los estudiantes van paso a paso adquiriendo habilidades en el desarrollo del pensamiento espacial, a su vez que obtienen más claridad en los conceptos geométricos reflexionando en la relación que tiene ésta con la vida cotidiana, mientras que el trabajo en equipo les permite compartir ideas, inquietudes, descubrimientos, cambios, sugerencias y construcción de los conceptos.

Al finalizar cada taller se realiza la socialización del mismo, retroalimentando los resultados, ya sean aciertos o desaciertos que presenten los estudiantes en su desarrollo, procurando que tengan cada vez más claros los conceptos y situaciones

relacionadas con la geometría espacial. En cada taller diseñado, se elaboraron una serie de actividades para desarrollar, comprender y analizar los temas propuestos que fortalecen el trabajo en el área de geometría espacial.

2.4.2. Análisis documental.

El análisis documental fue un proceso que se realizó desde el momento inicial en la configuración del proyecto de profundización. Según Sandoval (2002), el análisis documental “constituye el punto de entrada al dominio o ámbito de investigación que se busca abordar e, incluso, es la fuente que origina en muchas ocasiones el propio tema o problema de investigación” (p. 137).

El análisis documental permitió profundizar en autores como Ausubel frente al tema de aprendizaje significativo y otros autores como Brousseau y Bronckart para explorar los conceptos de trasposición didáctica y Situaciones Didácticas. Esta aproximación conceptual favoreció el enfoque disciplinar para llevar a cabo los laboratorios taller con los estudiantes del grado tercero.

2.4.3 Observación participante.

La observación participante se utilizó como una técnica de recolección de la información emergente de la implementación del proyecto de aula. Según lo que expone Galeano (2012) esta técnica se basa en la confianza entre quienes participan en los procesos de investigación social, en este sentido, fue pertinente observar las cotidianidades de los estudiantes y su participación en los laboratorios taller para mejorar o enriquecer las actividades posteriores. Galeano (2012), retoma a Wood (1987) para definir esta técnica:

“La observación participante es una estrategia para llegar profundamente a la comprensión y explicación de la realidad por la cual el investigador participa de la situación que quiere observar, es decir, penetra en la experiencia de los otros, dentro de un grupo o institución, y pretende convertirse en uno más, analizando sus propias reacciones, intenciones y motivos con los demás [...].” (p. 35)

La observación, en la línea que proponen los autores, permitió reconocer las preguntas, comprensiones y experiencias que tuvieron, en este caso, los estudiantes que participaron en el proyecto de aula. Registrar sus apreciaciones, interpretaciones, preguntas y hallazgos en el momento de los laboratorios taller, representó un insumo para realimentar los procesos en el aula y evaluar las actividades planificadas por parte de la docente.

2.5 Población y muestra

Este proyecto de aula se desarrolla en la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo sede Carpinelo Amapolita, la cual cuenta con un total de 490 estudiantes distribuidos en la jornada de la mañana y de la tarde, específicamente en el grado 3°1, el cual está integrado por 38 estudiantes, 9 mujeres y 29 hombres.

La razón por la que se eligió a los estudiantes del grado tercero uno como participantes del proyecto de aula es que la maestra titular es la estudiante de la maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y acompaña a este grupo de estudiantes hace aproximadamente dos años como maestra titular. Esta situación, permite que exista secuencialidad, permanencia y que se puedan identificar procesos y resultados en la implementación del proyecto de aula, dado que la maestra puede registrar los avances o dificultades del grupo de niños y niñas que acompaña. Sumado a ello, el grupo ha demostrado tener falencias frente a la geometría espacial y la maestra diseñó un proyecto de aula para evidenciar el impacto que tiene usar material concreto en los aprendizajes frente al tema.

Por otro lado, Para la investigación acción educativa (IAE) esto resulta un acierto en el campo pedagógico porque ya hay confianza entre los participantes de la propuesta y esto facilita el trabajo de campo. Así mismo, se evidenció que las competencias geométricas de los estudiantes presentaban vacíos prácticos y disciplinares por lo que un proyecto relacionado con el tema en cuestión podría mejorar esta situación inicial.

2.6 Delimitación y Alcance

Se espera que este proyecto de aula permita adquirir elementos para mejorar la práctica docente en la Institución, que la geometría no sea más una asignatura aislada en el currículo, sino que se reconozca su importancia, que los estudiantes del grado tercero manifiesten agrado por el área donde la exploración y manipulación del material didáctico fortalezcan el desarrollo cognitivo y psicomotor a su vez que incorporan conocimientos acerca del pensamiento espacial, favoreciendo la experimentación directa con la forma de los objetos cotidianos, permitiéndoles tomar posición del espacio para orientarse, también se espera revalorar el uso de los materiales didácticos concretos, contribuyendo a fortalecer los vacíos conceptuales que se observan continuamente en los estudiantes.

2.7 Cronograma de actividades

Para desarrollar este proyecto de aula se planean las siguientes fases o etapas:

TABLA 2: PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
------	-----------	-------------

<p>Fase 1: Caracterización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar cuáles son los conceptos previos existentes que poseen los estudiantes del grado tercero, acerca de la geometría espacial mediante la aplicación de una encuesta. • Analizar los resultados de la encuesta bajo el modelo teórico de Van Hiele 	<p>1.1 Rastreo bibliográfico de los documentos emanados del MEN, relativos a la enseñanza de la geometría espacial y del material didáctico destinado a la enseñanza de la misma.</p> <p>1.2 Construcción e implementación de la prueba diagnóstica sobre la geometría espacial.</p>
<p>Fase 2: Diseño y estructuración del proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar proyecto de aula para la enseñanza de la geometría espacial a través el uso de material didáctico concreto y aplicando laboratorios de clase 	<p>2.1 Análisis de los resultados del cuestionario y determinación del nivel de razonamiento de Van Hiele en que se encuentran los estudiantes con el fin de planificar las actividades a realizar en el Proyecto de Aula.</p> <p>2.2 Revisión de estrategias metodológicas a utilizar en el proyecto de aula</p> <p>2.3 Construcción del proyecto de aula</p> <p>2.4 Planeación y elaboración de guías que permitan desarrollar laboratorio taller y actividades de clase para la enseñanza de la geometría espacial usando material didáctico concreto.</p>
<p>Fase 3: Intervención en el</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría espacial en el 	<p>3.1. Intervención del proyecto de aula para la enseñanza de la geometría espacial utilizando material didáctico concreto a través de laboratorio taller en el aula de</p>

Actividad 2.1										
Actividad 2.2										
Actividad 3.1										
Actividad 4.1										
Actividad 5.1										
Actividad 5.2										

Fuente: Elaboración propia

Capítulo III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

En este apartado se describe la manera como se desarrolla el proyecto de aula con los estudiantes del grado 3° de la escuela Carpinelo Amapolita, teniendo en cuenta los objetivos planteados en el proyecto, aquí se realizan una serie de actividades orientadas a la comprensión de la geometría espacial a través del uso de material concreto y por medio del trabajo colaborativo. También se analizan los resultados de la aplicación de cada uno de los talleres abordados por los estudiantes en el aula.

El trabajo realizado fue orientado por la docente, y los estudiantes a partir del trabajo colaborativo, desarrollaron los talleres asignados siendo protagonistas de su propio aprendizaje. Al mismo tiempo utilizaron materiales que les permitió aprender de forma amena, y fortalecer el pensamiento espacial, la creatividad, la tolerancia y la toma de decisiones; logrando de esta manera un aprendizaje más significativo.

3.1 Caracterización

Esta etapa de la sistematización se inicia con el consentimiento informado de los padres de familia, requisito indispensable para el desarrollo de este proyecto de aula con los estudiantes del grado 3° de la escuela Amapolita. Este componente atiende a los criterios éticos del proyecto y se centró en comunicar a los estudiantes y sus familias los objetivos, alcances y actividades que se realizarían durante su implementación. ([Ver Anexo A](#))

Por otro lado, se elaboró un cuestionario diagnóstico y se aplicó a los estudiantes con el fin de conocer qué tanto sabían sobre geometría espacial. El cuestionario consta de 14 preguntas de selección múltiple y casillas de verificación, las cuales permitieron analizar la percepción de cada alumno frente al área y los temas ([Ver Anexo B](#))

3.1.1 Análisis de la prueba diagnóstica.

Fase 1: Diagnóstico y análisis

La prueba diagnóstica (Anexo B) que se aplicó a 38 estudiantes del grado 3°, permitió el estudio detallado y la organización de la información. Algunas preguntas fueron cerradas, cuya opción de respuesta era sí o no, otras de selección múltiple, donde elegían la o las opciones que más se aproximaran a la respuesta correcta; también existió la opción de no sabe o no responde, y verificación de celdas que nombraban conceptos falsos y verdaderos de geometría espacial.

La primera pregunta de la prueba indagó sobre la enseñanza o no de la geometría en la escuela, y la segunda y tercera pregunta tenían la intención de conocer si los estudiantes sabían definir, o por lo menos relacionar conceptos asociados a la geometría. A medida que se avanza en el cuestionario se puede notar un recorrido de los conocimientos más generales a los más particulares de la geometría, de modo que a continuación se plantean preguntas que buscan conocer si los estudiantes diferencian la geometría plana de la geometría del espacio, la clasificación de triángulos y ángulos, ideas relacionadas al cálculo del perímetro de una figura, y finalmente, características de

los cuerpos geométricos, el círculo y la circunferencia, hasta llegar a algunos elementos básicos de la geometría plana como las rectas, semirrectas y segmentos.

Este ítem analizará las 14 preguntas que se presentan a continuación:

Preguntas:

1. ¿En tu escuela además de matemáticas te dan clase de geometría?

38 respuestas

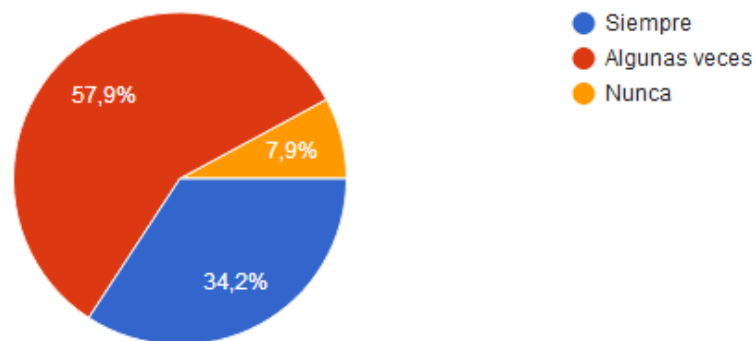


Gráfico 4: GEOMETRÍA EN LA ESCUELA.

Fue indispensable generar la pregunta desde esta perspectiva, porque en general la concepción de la geometría por parte de los estudiantes es que resulta un campo a parte de las matemáticas, aunque relacionado con éstas. En el lenguaje escolar, cuando se trata de matemáticas, se distingue de la geometría y de la estadística; en pocas ocasiones se alude a los conjuntos numéricos, las operaciones y sus propiedades como el campo de la aritmética. En este sentido cuando se pregunta por la geometría, además de las matemáticas, se buscó que los estudiantes comprendieran la intención de la pregunta y se cuestionaran por otros aspectos diferentes a la aritmética.

Las respuestas mostraron que el 34.2% de los estudiantes manifiestan que siempre han tenido clases de geometría además de las clases de aritmética, lo que obligaría a suponer que ellos diferencian entre aritmética y geometría. Si es así, 13 alumnos, que corresponde a porcentaje arrojado en esta pregunta, creen que en su proceso de aprendizaje de las matemáticas han incluido siempre la geometría. A su vez, el 57.9% de los estudiantes reconocen que se ha enseñado algunas veces, tal vez que su frecuencia es menor que la enseñanza de la aritmética. Finalmente, el 7.9% de los estudiantes

respondieron que nunca reciben clase de geometría y al indagar el porqué de sus respuestas, 3 alumnos manifestaron no haber leído bien, no entender la pregunta o no recordarlo en el momento. Ante estas respuestas se puede inferir que en efecto los niños no han tenido acercamiento al aprendizaje de la geometría, o bien, todavía no identifican los objetos de estudio de esta asignatura.

2. ¿Sabes qué es geometría?

38 respuestas

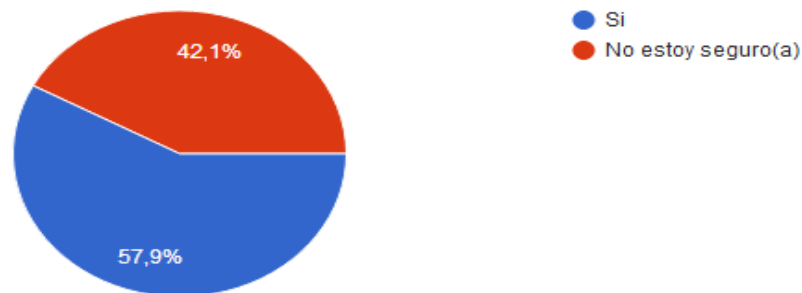


Gráfico 1: CONOCIMIENTO DE LA GEOMETRÍA.

La pregunta anterior permite evidenciar de manera indirecta, la concepción que tenían los estudiantes sobre la geometría. Esta pregunta indaga directamente los conocimientos previos sobre este campo de las matemáticas, pero aun así, no permite conocer con exactitud si de verdad los niños asocian los conocimientos propios de la geometría y los diferencian de la aritmética. Siendo así, la respuesta a esta pregunta se instala en el plano del reconocimiento del campo de la geometría- o el nombre- y su aparición o no en la clase de matemáticas.

El 57.9% de los estudiantes marcaron la opción sí, es decir, 22 manifestaron saber de qué se trata la geometría, mientras que el 42.1% de los estudiantes, 16 de ellos, no están seguros, tienen dudas o confunden los conceptos.

Si contrastamos el porcentaje de los estudiantes que no están seguros de lo que es la geometría, con el 93% de los estudiantes que admiten que en la escuela la geometría ha sido enseñada, se evidencia un sesgo importante. Según la pregunta 1, sólo el 7% de los estudiantes manifiesta no haber recibido enseñanza de la geometría, pero en este caso el 42.1% no está seguro de su contenido. Esto puede significar varias cosas, primero que a pesar de su enseñanza, los estudiantes la comprenden, pero no saben comunicar de qué

se trata; segundo, gracias a la poca frecuencia en su enseñanza o las metodologías, todavía se producen experiencias de aprendizaje significativas.

3. ¿Qué crees que se aprende en Geometría?

38 respuestas

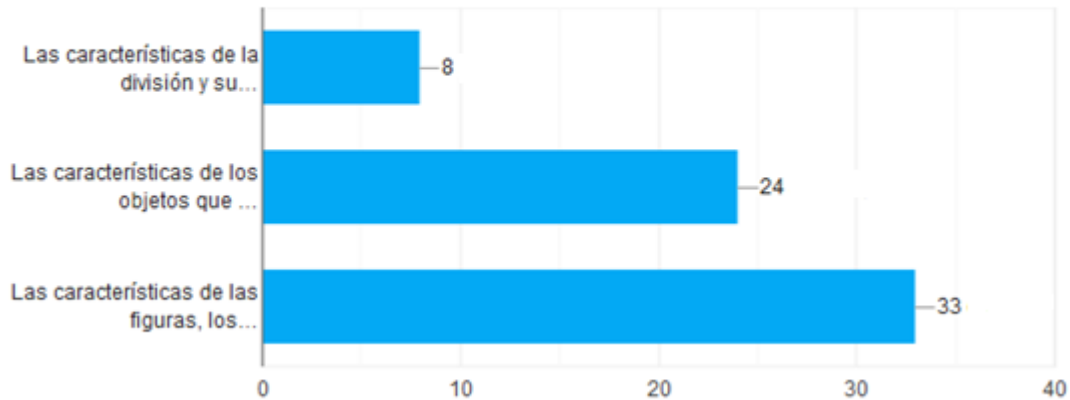


Gráfico 2: QUÉ SE APRENDE EN GEOMETRÍA.

La pregunta 3, por fin profundiza un poco en la búsqueda de información sobre el contenido de la geometría. En esta pregunta se espera que los estudiantes relacionen la geometría con las características de las figuras planas y del espacio, pero se obtuvo que los estudiantes también comprendan la asignatura como el estudio de las características de los objetos de la vida cotidiana. Esto revela que los niños intuyen que la geometría no estudia sólo las figuras y cuerpos ideales del mundo geométrico, sino que este análisis se puede proyectar también a los objetos que hacen parte de su entorno.

De 38 estudiantes 24 marcaron 2 opciones, tienen claro que en geometría se aprende sobre las características de las figuras planas, los cuerpos sólidos, puntos, rectas, ángulos, etc, pero a su vez saben que la geometría tiene relación con los objetos con los que interactúan en su cotidianidad. 9 estudiantes relacionaron la geometría sólo con los conceptos matemáticos mencionados y 8 estudiantes relacionan la geometría con asuntos aritméticos como la división y sus términos.

4. ¿Las figuras geométricas planas solo están conformadas por el cuadrado, el rectángulo, el triángulo, el rombo, y el círculo?

38 respuestas

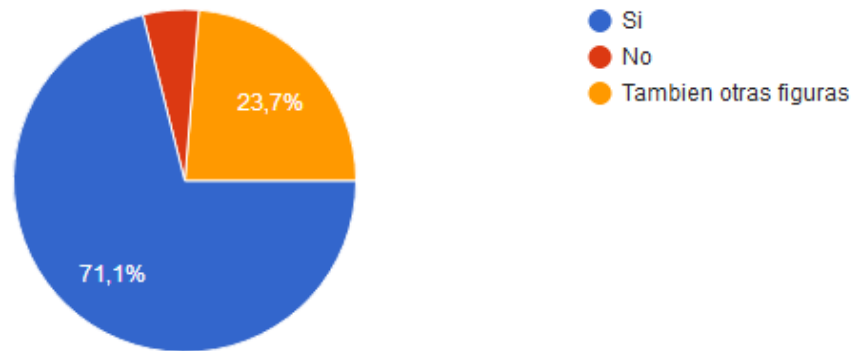


Gráfico 3: FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS.

Según los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) de matemáticas V2, en grado segundo un estudiante “clasifica, describe y representa objetos del entorno a partir de sus propiedades geométricas para establecer relaciones entre las formas bidimensionales y tridimensionales” (MEN, 2017, p.18); y en grado tercero, un estudiante “describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas” (MEN, 2017, p.25).

Según la anterior información, en grado tercero un estudiante podría describir las características de las figuras planas y del espacio, y además puede hacerlo gracias a sus propiedades geométricas. En este sentido, la pregunta 4 es pertinente porque indaga por la clasificación de las figuras planas, lo que significa también el conocimiento de las propiedades.

Las figuras planas que menciona esta pregunta resultan incompletas, pues dentro de los cuadriláteros hay figuras como el romboide que no está mencionado, y dentro de los polígonos entrarían además los de 5 o enésimos lados.

En este ítem el 71.1% de los estudiantes aseguran que las figuras geométricas planas son sólo las que se nombran en la pregunta, es posible que esos 27 conozcan otras figuras, pero no las relacionan con las figuras geométricas planas. El 23.7% manifiesta

que existen otras figuras aparte de las nombradas, son 9 estudiantes los que dan cuenta de otras figuras planas existentes; mientras que 2 estudiantes, el 5.3%, afirman que no son las únicas.

En este análisis, hay que tener en cuenta que los estudiantes que afirman que no son las únicas figuras planas y los que dicen que hay otras, realmente afirman lo mismo, pues ambos coinciden en que las nombradas no son las únicas figuras. Así, el 28% de los encuestados, sin poder conocer aún si conocen otras de esas figuras, intuyen por lo menos que a ese conjunto le faltan elementos.

5. ¿El cubo, la pirámide, el cilindro, el prisma, son figuras geométricas planas?

38 respuestas

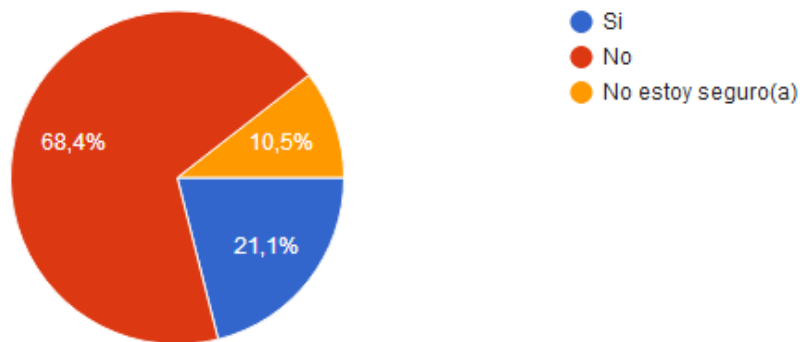


Gráfico 4: IDENTIFICANDO FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS.

Fundamentada también en los DBA que se mencionaron en el anterior análisis, esta pregunta busca identificar si los niños diferencian las figuras planas de las figuras del espacio. Desde el punto de vista curricular, los dos grupos de figuras que se estudian en la educación primaria, deben enseñarse durante la misma con diferentes grados de análisis y teniendo en cuenta los contextos y la relación de las figuras con el entorno de los estudiantes.

El 21.1% de los estudiantes que son 8, considera que todas las figuras geométricas que se nombran en la pregunta hacen parte de las figuras planas. 26 estudiantes, que corresponden al 68.4%, están seguros que las figuras mencionadas tienen cuerpo y

volumen, por tanto no pueden ser planas; mientras que el 10.5%, es decir 4 estudiantes, tienen dudas de que las figuras mencionadas sean planas o sólidos geométricos.

6. ¿Los sólidos geométricos se caracterizan por tener?

38 respuestas

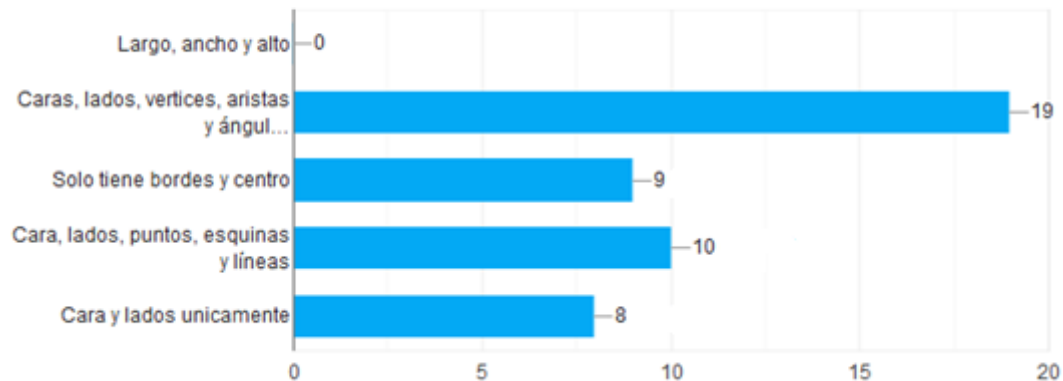


Gráfico 5: CARACTERÍSTICAS DE LOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS.

Los sólidos geométricos tienen diversas características que se pueden analizar de acuerdo a sus elementos o propiedades. En este caso, se presentan características de acuerdo a las dimensiones, largo, ancho y alto; y los elementos tanto de figuras planas como del espacio. La opción que nombra las tres dimensiones de los cuerpos evidencia claridad sobre el conocimiento general de los sólidos y su diferencia con las figuras planas. Sin embargo es importante aclarar que los cuerpos redondos, que también hacen parte de los sólidos geométricos no presentan necesariamente la particularidad del largo el ancho y el alto, sino más bien relaciones con el número π y la circunferencia que no se estudian a profundidad en el nivel de primaria.

En este ítem sólo 9 estudiantes de 38, tienen claro las características de los cuerpos sólidos y reconocen en ellos las caras, los vértices, las aristas, los lados y los ángulos. 12 estudiantes señalaron 2 respuestas a la vez y al indagar, se evidencia claramente que aunque reconocen algunas características de los sólidos geométricos, aun no tienen claro los conceptos ya que nombran las diferentes partes de estos cuerpos de manera confusa. 8 estudiantes no reconocen las características de los sólidos geométricos y manifiestan que solo poseen caras y lados. Ningún estudiante de los 38 relacionó los cuerpos sólidos con el largo, el ancho y el alto, al indagar quedó claro que fue por desconocimiento.

7. ¿Los ángulos se clasifican según la abertura de sus lados ?

38 respuestas

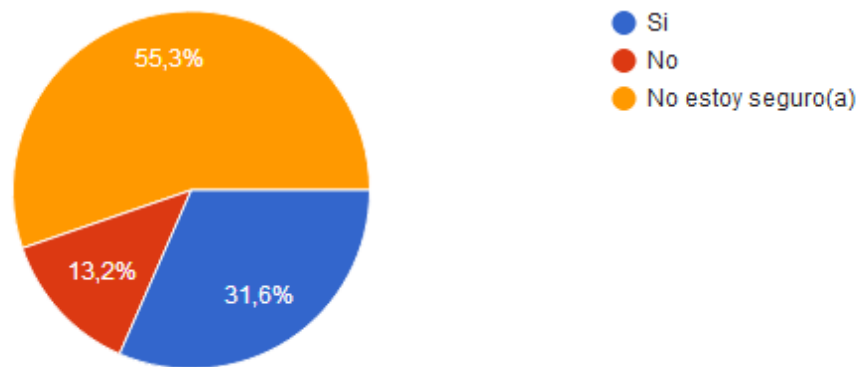


Gráfico 6: ANGULOS SEGÚN SU ABERTURA.

Los ángulos pueden clasificarse según la medida de la abertura entre sus lados, y este conocimiento es indispensable a la hora de describir características de las figuras planas y de su clasificación. Con frecuencia en la enseñanza primaria, se realizan construcciones de ángulos de diferentes amplitudes y esto se hace con diversos fines, pero uno de ellos, es el uso del transportador como instrumento de medición de dicha amplitud. Esta pregunta indagó por el conocimiento que tenían los estudiantes sobre el criterio para la clasificación de ángulos.

Un 55.3% de los estudiantes no están seguros de cómo clasificar los ángulos, 21 alumnos manifestaron tener muchas dudas o no recordar el nombre de los ángulos según su abertura. El 31.6% correspondiente a 12 estudiantes, clasifican los ángulos de manera

correcta y saben explicar sus características, mientras que el 13.2%, es decir 5 estudiantes, manifiestan que no tienen conocimiento del tema de los ángulos, que lo han olvidado completamente y por tanto su respuesta fue no.

La pregunta mostró, que cerca del 69% de los estudiantes no conoce cómo se clasifican los ángulos, pues la respuesta indecisa también sirve al maestro investigador para interpretar los aprendizajes de los estudiantes sobre los ángulos.

8. ¿Existen diferentes tipos de triángulos ?

38 respuestas



Gráfico 7: TIPOS DE TRIÁNGULOS.

Esta pregunta se relaciona bastante con la anterior, pues el conocimiento de la clasificación de ángulos incide directamente en la de los triángulos. Por un lado, los triángulos pueden clasificarse según la medición de sus ángulos, pero también según las relaciones de longitud entre sus lados. Esta pregunta se orientó de acuerdo al segundo criterio. En ese sentido, esta pregunta busca caracterizar el conocimiento de la clasificación de triángulos, pues en principio no son sólo escalenos, equiláteros e isósceles; en segundo lugar, no puede decirse que son sólo equiláteros; y finalmente, si el estudiante no está seguro, el aprendizaje no está claro.

El 36.8%, correspondiente a 14 estudiantes, manifestaron que existen diferentes tipos de triángulos pero a la vez aseguran que solo son escalenos, equiláteros e isósceles. Al indagar se pudo ver que no tienen conocimiento de otra clase de triángulos. El 31.6% correspondiente a 12 estudiantes, dice que los triángulos se forman con tres lados que tengan la misma medida, lo que sugiere que no identifican la clasificación según los lados

y que otros triángulos escalenos que han observado, corresponden a otra clase de figuras diferentes a triángulos que no conocen el nombre. El 31.6%, es decir, 12 estudiantes, manifiestan no estar seguros del nombre de los triángulos que se mencionan en la primera opción y tampoco de que existan otra clase de triángulos.

9. ¿Un ángulo mayor de 180° recibe el nombre de?

38 respuestas

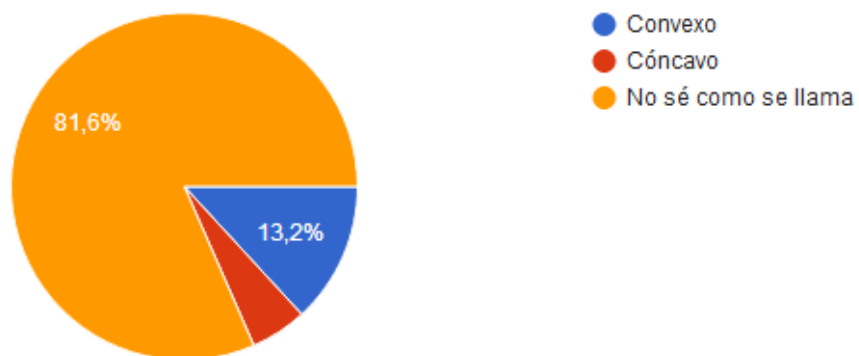


Gráfico 8: CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS SEGÚN SU ABERTURA.

Si bien esta pregunta se relaciona con la pregunta 7, indaga directamente por las concepciones de los ángulos cóncavos y convexos. En el estudio de los polígonos se hace indispensable diferenciarlos de los polígonos cóncavos o convexos, pues con frecuencia, como se pudo apreciar con las respuestas a la pregunta anterior, los estudiantes no identifican polígonos según sus propiedades, sino más bien, de acuerdo a su aspecto y posición.

En este ítem 31 estudiantes que son la mayoría, correspondiente al 81.6%, muestran algunas dificultades sobre las características de ángulos, al indagar presentan confusión en nombrar los diferentes ángulos según su abertura. El 13.2% respondió convexo, que tampoco es la respuesta correcta, y al indagar a los 5 estudiantes a los que corresponde este porcentaje, manifestaron que respondieron al azar porque realmente no recordaban el nombre de un ángulo mayor de 180° . 2 estudiantes, el 5.3% respondieron convexo, sin embargo, la elección no fue a conciencia, pues afirmaron que se escogió esa respuesta sin un análisis profundo y plena comprensión de la pregunta.

10. ¿Cómo se haya el perímetro de una figura?

38 respuestas

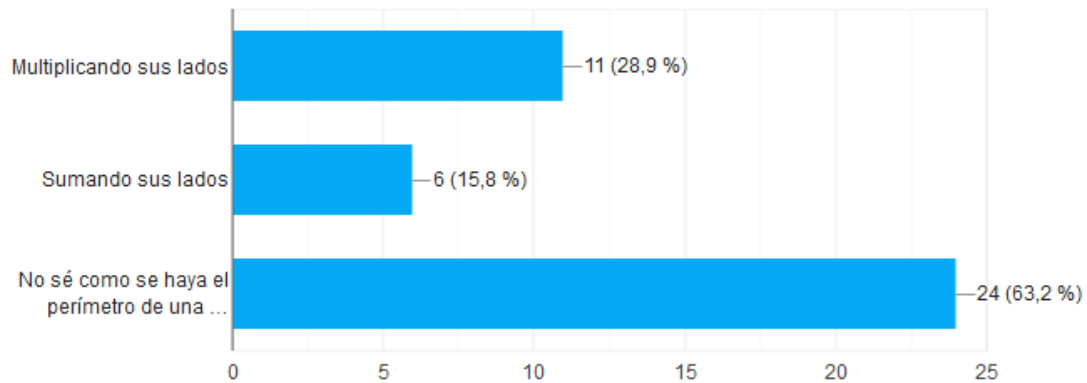


Gráfico 9: EL PERÍMETRO DE UNA FIGURA.

Esta pregunta también se relaciona con el pensamiento métrico, pero esta vez sobre la medición de polígonos. Se cuestiona solamente el procedimiento para el cálculo de un perímetro y no la comprensión conceptual. A pesar de que en los DBA de grado segundo, no es indispensable el procedimiento para el cálculo del perímetro de figuras planas, en grado tercero se espera que el estudiante “Mida y calcule el área y el perímetro de un rectángulo y exprese el resultado en unidades apropiadas según el caso” (MEN, 2017, p. 24).

En este ítem el 63.2% de los estudiantes manifestaron no saber cómo se halla el perímetro de una figura, 24 de ellos no habían escuchado el concepto, ni sabían exactamente de qué se trata. 6 alumnos, el 15.8%, manifestaron que señalaron la respuesta porque creen que el perímetro puede hallarse sumando pero no están seguros, ni tienen claridad de qué es el perímetro de una figura. De los 11 alumnos restantes que hacen parte del 28.9%, 3 estudiantes marcaron ambas opciones, para ellos el perímetro se puede hallar multiplicando y sumando sus lados, y los 8 restantes dicen que el perímetro se halla multiplicando, por tanto se evidencia que todavía no hay claridad conceptual ni procedimental sobre el perímetro de figuras.

11. ¿Una pirámide puede hacerse usando rombos y círculos?

38 respuestas

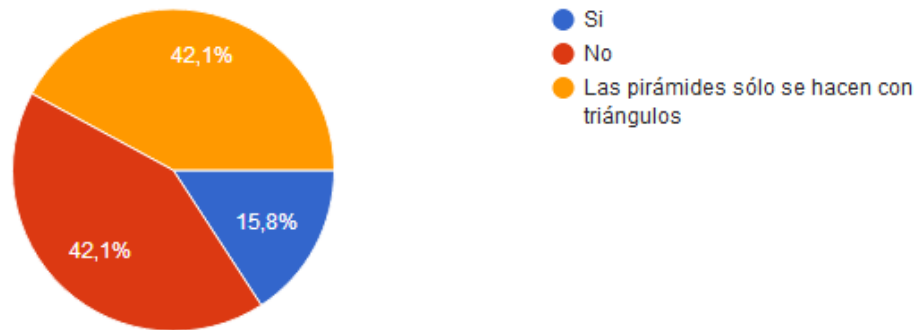


Gráfico 10: CÓMO SE FORMA UNA PIRÁMIDE.

La descomposición al plano de una pirámide permite ver, antes que nada, que hay una figura geométrica (que es la base), y que puede ser cualquier polígono, pero además, lo que correspondería a las caras laterales, que serían definitivamente triángulos. La pregunta quiere identificar si los estudiantes pueden descomponer a nivel mental una pirámide e identificar los polígonos que la conforman.

Un 5.8% de los estudiantes no reconocen entre los sólidos geométricos las características de la pirámide puesto que 6 de ellos manifiestan que puede hacerse utilizando rombos y círculos, al indagar se evidenció que confunden la pirámide con el cono que tiene como base un círculo. Sin embargo, el cono es un sólido de revolución que hace parte de los cuerpos redondos, y el grupo de las pirámides no tiene caras curvas. El 42.1% de los estudiantes, que son 16 de ellos, manifestaron que las pirámides se forman utilizando triángulos únicamente, es decir desconocen que las pirámides pueden tener otros tipos de base fuera del triángulo. Un 42.1% marcaron la opción no, al indagar a estos 16 estudiantes dicen que existen pirámides con base cuadrada y triangular únicamente.

12. ¿Qué es el área de una figura?

38 respuestas

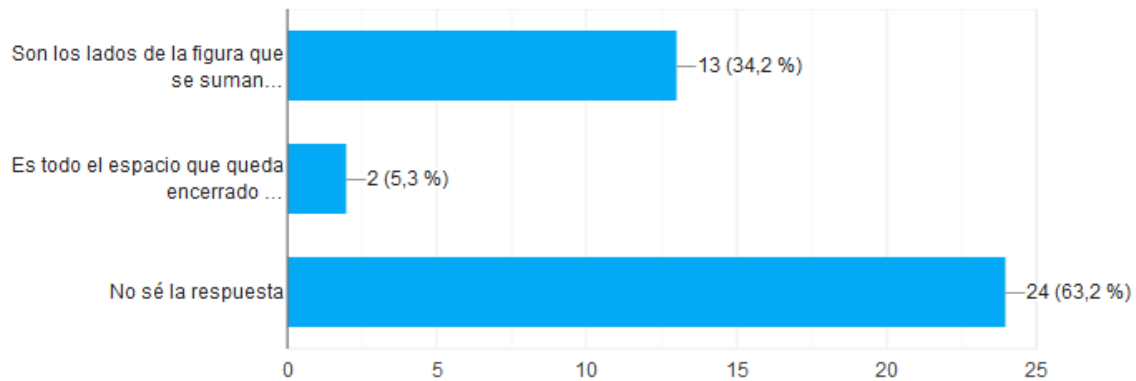


Gráfico 11: EL ÁREA DE UNA FIGURA.

Esta pregunta se refiere más a lo conceptual y exige que los estudiantes tengan claridad sobre la diferencia entre área y perímetro de un polígono.

El 63.2% de los estudiantes correspondiente a 24 alumnos, no saben que es el área de una figura y cómo se halla. El 34.2% correspondiente a 13 estudiantes, manifiestan que el área de una figura se haya sumando sus lados, esto quiere decir que están confundiendo el concepto de área con el de perímetro. El 5.3% corresponde a 2 estudiantes, uno de ellos marcó 2 opciones, dice que se puede hallar el área sumando o multiplicando, no está seguro cual pueda ser; mientras que el otro alumno escribió que se halla el área multiplicando pero al indagar responde que respondió al azar y realmente no sabe que es área ni como se halla.

La forma en que se distribuyen las respuestas de éstos estudiantes, y luego de ejercicio de indagación, se puede concluir que ninguno de los estudiantes que respondieron el test, comprende el área como la porción de plano que delimitado por el perímetro.

De acuerdo con los DBA, en el grado segundo, los estudiantes “comparan y explican características que se pueden medir, en el proceso de resolución de problemas relativos a longitud, superficie, velocidad, peso o duración de los eventos, entre otros” (MEN, 2017, p.17); lo que sugiere que a partir de este grado escolar, los niños pueden identificar atributos medibles, en este caso, de las superficies.

13. ¿Conoces los elementos del círculo y de la circunferencia?

38 respuestas

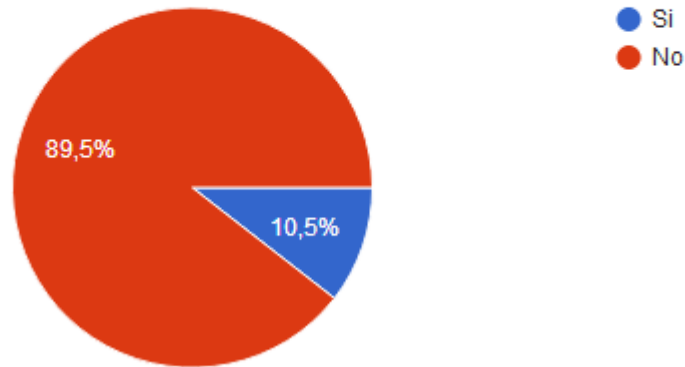


Gráfico 12: ELEMENTOS DEL CÍRCULO Y LA CIRCUNFERENCIA.

Si se reconoce las propiedades de los cuerpos geométricos se trata, es indispensable identificar las características del círculo y la circunferencia, pues se tendría ya un avance importante a la hora de clasificar y caracterizar los cuerpos redondos.

En este ítem 34 alumnos, es decir, el 89.5% de los estudiantes respondió que no conocen los elementos de un círculo, al indagar se evidenció que confunden circunferencia con esfera, por tanto es un tema el que hay que profundizar en este proyecto de aula. El 10.5% de estudiantes, correspondiente a 4 de ellos respondieron que si conocen los elementos del círculo pero al indagar solo responden borde e interior, no conocen más elementos.

14. ¿Qué tipo de líneas observas en la siguiente imagen?

38 respuestas

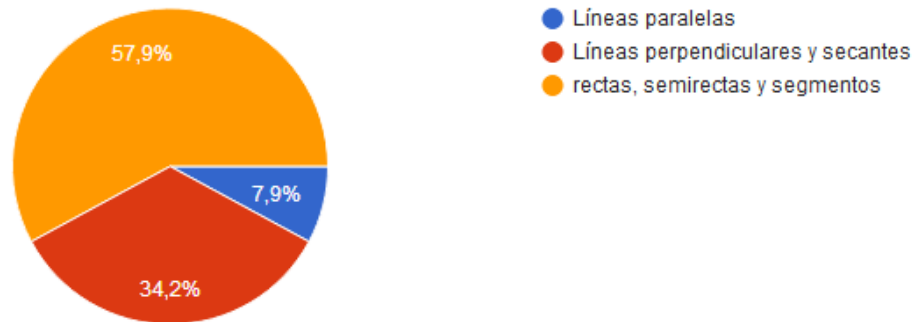


Gráfico 13: CLASES DE LÍNEAS.

Las tres opciones de respuesta de esta pregunta se refieren a dos situaciones distintas: las dos primeras tienen que ver con las posiciones relativas de dos o más rectas, y la última, que es la respuesta correcta, sí se reduce al tipo de líneas mostradas. Este conocimiento es básico de la geometría plana y del espacio, y a la hora de comprender la geometría del espacio, resulta muy relevante.

Un 57.9% de los alumnos encuestados manifiestan conocer el concepto de líneas rectas, semirectas y segmentos, 22 de ellos describen las características de las clases de líneas en forma adecuada. Un 34.2% correspondiente a 13 alumnos tienen confusión con otra clase de líneas y no logran reconocer las que se muestran en la encuesta. 3 estudiantes, el 7.9% marcaron la opción incorrecta.

3.2 Estructura y Aplicación del Proyecto de Aula

Fase 2: Diseño y estructuración

Para lograr que los estudiantes del grado tercero uno tengan claro los conceptos de la geometría espacial, se elaboró un proyecto de aula para desarrollarlo en diferentes sesiones que están definidas a continuación:

Sesión N°1: Se inicia con el laboratorio taller número 1 llamado “Geometría divertida” donde los estudiantes, a partir de las actividades prácticas y escritas que se proponen en el mismo, reconocen las características y dimensiones de las figuras planas y de los cuerpos geométricos, identificando en ellos su eje de simetría y resolviendo en forma grupal un taller que permite socializar y construir conceptos, a medida que se fortalece el trabajo cooperativo

Sesión N°2: Se desarrolla el segundo taller llamado “Triangulando ando” donde inicialmente se realiza una reflexión sobre la utilización del triángulo en la vida cotidiana, y la importancia del mismo para las construcciones y el desarrollo humano. Las actividades propuestas en este taller permiten identificar las características de los diferentes triángulos, clasificarlos correctamente según su abertura, usar instrumentos adecuados que permiten su elaboración y clasificación, construir figuras a partir de los mismos utilizando bloques lógicos de colores elaborados en madera.

Sesión N°3: el tercer taller se llama “Juego, aprendo y me divierto con el geoplano”, donde se muestra a los estudiantes que este es un recurso didáctico divertido e interesante que tiene una particular aplicación, porque es utilizado para aprender de manera manipulativa muchos de los conceptos que tiene la geometría, por ejemplo: construcción de formas, análisis de las propiedades de los polígonos, solución de situaciones problemáticas, comprensión de áreas y perímetros.

Las actividades planteadas en este taller aportarán al desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos, al fortalecimiento de la creatividad y al descubrimiento.

Sesión N°4: para este taller llamado “Construyamos con papel” se incorpora la técnica del origami o papiroflexia, que consiste en doblar el papel y lograr figuras de variadas formas sin usar pegamento. Las actividades propuestas permiten trabajar creativamente la geometría ya que al construir figuras se está fortaleciendo el pensamiento espacial, y a la vez desarrollando habilidades de visualización y comunicación. Se fomenta el uso y comprensión de los conceptos geométricos como diagonal, mediana, vértice, beceatriz, otros, y se fortalece la visualización de cuerpos geométricos; esto a través del estudio y análisis de algunas características y propiedades de algunas figuras geométricas.

Sesión N°5: taller llamado “Líneas y más líneas” donde se proponen actividades a partir del uso de material concreto que les permite a los estudiantes clarificar los conceptos de recta, semirecta, segmento, líneas paralelas, secantes y perpendiculares, reconocer los elementos de un polígono y construirlos según características dadas, además diferenciar círculo de circunferencia.

Sesión N°6: para la solución de este taller llamado “Geometría on line” se visita la sala de sistemas y se plantea el manejo del computador con la intención de fortalecer los aprendizajes de los niños en el área de geometría espacial, enriqueciendo también las prácticas pedagógicas utilizando las TIC’S. Este proceso posibilita el estímulo de los procesos mentales y hace más significativa la enseñanza, pues el alumno comprende que la tecnología es aplicable a todas las áreas del conocimiento y no específicamente a la informática.

Con el desarrollo de este taller se promueve el trabajo cooperativo, brindándoles a los estudiantes espacios de aprendizajes más dinámicos e interactivos para complementar su proceso académico. La participación de los estudiantes en las actividades interactivas virtuales les permite obtener nuevos conocimientos en el área de geometría con actividades que los mantendrán motivados e interesados en el descubrimiento.

La página web fue diseñada por la docente titular para el grado tercero con temas de geometría espacial **Maescentics1.medellin.unal.edu.co/laguayo**, donde los estudiantes trabajan y aprenden conceptos de geometría espacial a través del manejo de la plataforma moodle. Con ayuda de la docente se socializará el trabajo realizado para comprobar que se lograron los objetivos propuestos.

3.3 Resultados y Análisis de la intervención

La información se recoge después de realizar seis talleres en el aula de clase en los cuales se observaron diferentes comportamientos por parte de los estudiantes. En

todo momento el trabajo realizado estuvo coordinado o dirigido por la docente, evitando inducir respuestas y comportamientos a los integrantes de los grupos, y así analizar el comportamiento de los participantes, durante y después de la aplicación del proyecto de aula. Se tiene en cuenta lo que Hernández (2006) nos enseña como una guía de registro de observación, donde se resume lo que sucede en un evento o situación.

Para realizar el análisis de los datos obtenidos mediante la encuesta, se observaron las respuestas y se realizó una comparación dentro del mismo grupo, identificando si se logró el objetivo principal del proyecto de aula.

Para la encuesta que se aplicó en el grado 3°1 de la escuela Amapolita se establecieron las siguientes categorías que facilitaron su análisis.

- Habilidades de comunicación, donde se pondrán a prueba las competencias que poseen los estudiantes al leer la encuesta, interpretar las preguntas y comunicar con claridad, ya sea en forma oral y escrita, la información que posee, dando uso adecuado del vocabulario o de los símbolos del lenguaje matemático. (Todas las preguntas)
- Saberes previos, donde los niños a partir del conocimiento ya obtenido reconocen lo que está a su alrededor y lo relaciona con la geometría, teniendo en cuenta las características de las figuras geométricas planas y los sólidos geométricos. (Todas las preguntas de la presente encuesta toman en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes).
- Pensamiento espacial, se refiere a las preguntas que tienen que ver con las habilidades relacionadas con el pensamiento espacial para la resolución de situaciones problema, demostrando su capacidad de estudiar la relación entre plano y espacio, y teniendo en cuenta sus conceptos. (Pregunta 4, 6, 8)
- Inteligencia espacial, donde los estudiantes demuestran la habilidad que poseen para visualizar imágenes mentalmente y ser capaces de responder a preguntas de la encuesta sin manipular o estar observando los materiales, utilizando sólo en

entorno como medio de enseñanza y especialmente de aprendizaje. (Preguntas 5, 7, 9,11)

- Aprendizaje significativo, involucrando en cada pregunta del cuestionario las distintas habilidades que poseen los estudiantes: pensar, describir, analizar, razonar, clasificar y hacer. (Preguntas 1, 3, 15)
- Evaluación, esta se vislumbrará durante el desarrollo de toda la encuesta a través del manejo de los temas por parte de los estudiantes, sus aportes, dudas, aciertos, que al final son los que permitirán analizar los resultados. (Todas las preguntas)

3.3.1 Actividades implementadas en el Proyecto de Aula

Fase 3: Intervención

Tabla 4: Descripción de las 6 sesiones de intervención

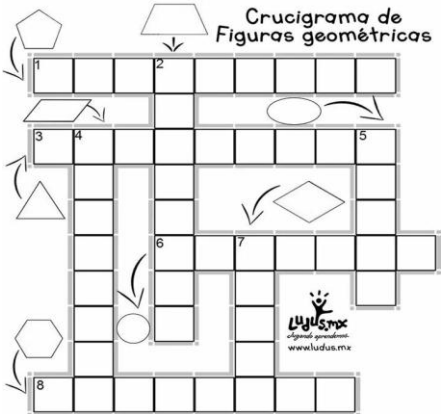

Sesión	Objetivo	Actividades	Evidencias
<p>Sesión 1. “Geometría divertida”</p>	<p>Nombrar las diferentes figuras geométricas planas teniendo en cuenta sus características</p> <p>Identificar cuerpos geométricos a partir del número de caras, vértices y aristas y construirlos utilizando material concreto</p> <p>Clasificar figuras a partir de sus ejes de simetría.</p>	<p>Resuelvan el siguiente crucigrama escribiendo en cada número el nombre correcto de la figura.</p>  <p>Ilustración 1: Crucigrama de Figuras geométricas</p>	
		<p>Observen detalladamente las siguientes figuras y comenten en el grupo sus características particulares, luego contesta en la ficha.</p> <p>Pinten con rojo los cuerpos y con azul las figuras.</p>	



Figura 2.
Sólidos
geométricos

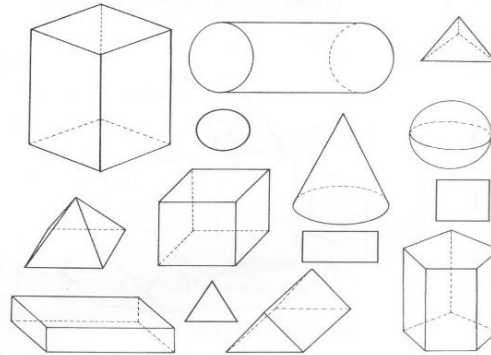


Ilustración 2: Cuerpos sólidos para colorear



IMAGEN 5

Completa el cuadro escribiendo el nombre de los cuerpos geométricos y al frente de cada uno el

		<p>Nombre de un objeto que tenga su forma.</p> <p>Tabla 5: Relación figura geométrica-objeto</p> <table border="1" data-bbox="690 365 1337 829"> <thead> <tr> <th data-bbox="690 365 1010 527">NOMBRE DE LA FIGURA</th> <th data-bbox="1010 365 1337 527">OBJETO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="690 527 1010 628"></td> <td data-bbox="1010 527 1337 628"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="690 628 1010 729"></td> <td data-bbox="1010 628 1337 729"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="690 729 1010 829"></td> <td data-bbox="1010 729 1337 829"></td> </tr> </tbody> </table>	NOMBRE DE LA FIGURA	OBJETO							
NOMBRE DE LA FIGURA	OBJETO										
		<p>Utilizando palillos y plastilina elabora los anteriores cuerpos geométricos y completa la información del cuadro.</p> <p>Tabla 6: Información de los sólidos geométricos</p> <table border="1" data-bbox="690 1063 1337 1370"> <thead> <tr> <th data-bbox="690 1063 852 1256">Nombre</th> <th data-bbox="852 1063 1014 1256">Número de caras</th> <th data-bbox="1014 1063 1178 1256">Número de Aristas</th> <th data-bbox="1178 1063 1337 1256">Número de Vértices</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="690 1256 852 1370"></td> <td data-bbox="852 1256 1014 1370"></td> <td data-bbox="1014 1256 1178 1370"></td> <td data-bbox="1178 1256 1337 1370"></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Número de caras	Número de Aristas	Número de Vértices					
Nombre	Número de caras	Número de Aristas	Número de Vértices								

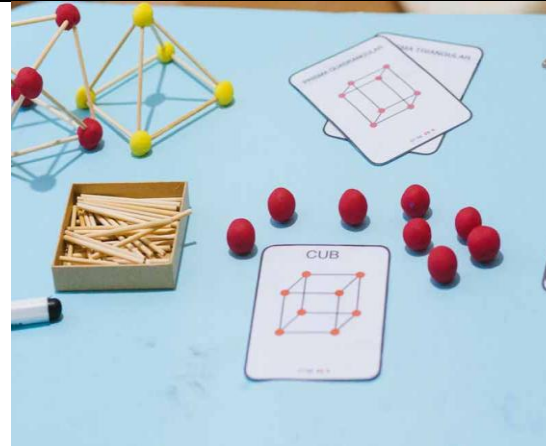
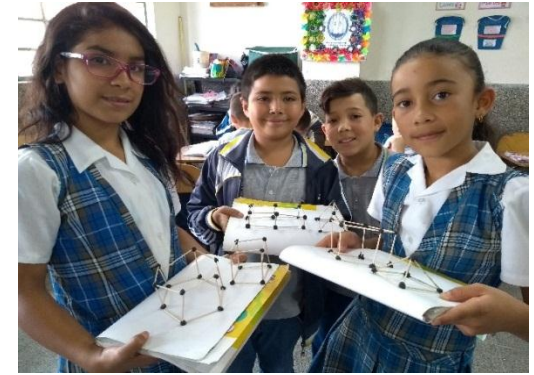


Ilustración 3: Construyamos sólidos geométricos



Recuerden el concepto de eje de simetría, comentenlo en el grupo y escríbanlo en el cuaderno, recorten cuidadosamente las figuras que se encuentran en la hoja iris utilizando las tijeras, cada integrante del grupo escogerá una figura recortada y comenzará a doblarla realizando todos los ejes de simetría posibles. Marquen los ejes con colores utilizando la regla. Al finalizar todos los integrantes saldrán al frente a socializar la actividad.



Clasifiquen los siguientes ángulos según sus lados
Dibujen los siguientes triángulos

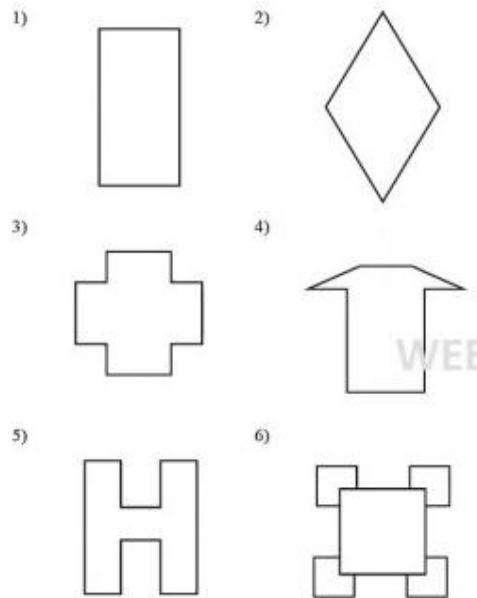
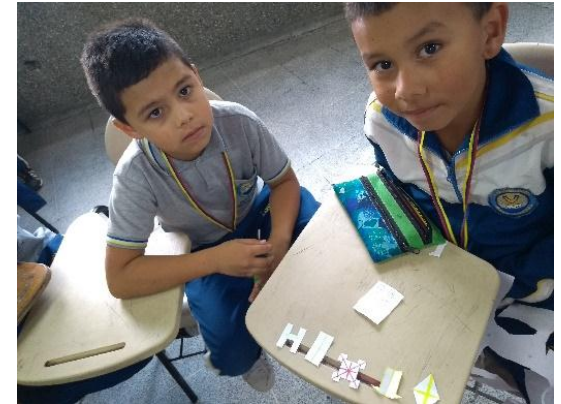


Ilustración 4: Eje de simetría



Evaluación de la sesión 1.

- ✓ Al visualizar y manipular los cuerpos sólidos como lo recomienda Van Hiele, los estudiantes reconocen en las figuras de madera y en sus construcciones hechas con palillos y plastilina, sus características físicas, pues al describirlas hacen alusión a sus formas circulares, cuadradas, triangulares, rectangulares y otros, a sus vértices, puntas, lados, bordes, aristas, pero al momento

de plasmarlas o dibujarlas en el cuaderno de geometría, los estudiantes presentaron dificultad ya que les cuesta mucho representar las figuras y los objetos en forma tridimensional.

- ✓ En general los estudiantes realizan un adecuado reconocimiento de las figuras geométricas básicas
- ✓ De igual manera haciendo uso de la regla identificaron muy bien el eje de simetría en cada una de las figuras dadas.

Sesión 2.
“Triangulando ando”

Identificar las características de las diferentes clases de triángulo y construir los conceptos.

Clasificar los ángulos según su abertura utilizando correctamente el transportador.

Construir dibujos utilizando diferentes clases de triángulos

Recuerda que un triángulo es una figura de tres lados. Existen diferentes clases de triángulos, éstos se clasifican según la medida de sus lados y de sus ángulos.

Observa detalladamente la siguiente imagen de triángulos con sus respectivos nombres, dibújalos nuevamente en la hoja cuadriculada y escribe cuáles son sus características.

Ilustración 5: Clasificación de los triángulos

Lados		Ángulos	
Equilátero	 3 lados iguales	Acutángulo	 3 ángulos agudos
Isósceles	 2 lados iguales	Rectángulo	 1 ángulo recto
Escaleno	 3 lados diferentes	Obtusángulo	 1 ángulo obtuso

Con la ayuda del transportador midan cada uno de los siguientes ángulos y clasifiquenlos según la medida escribiendo su nombre al frente de cada uno.

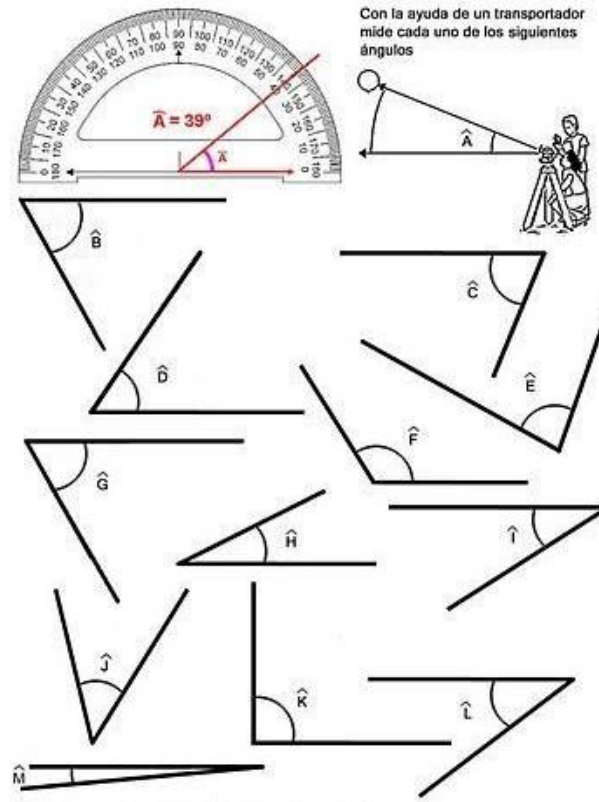

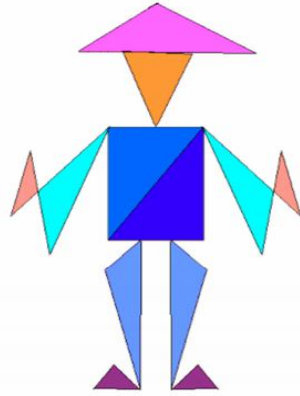


Ilustración 6: Clasificación de ángulos

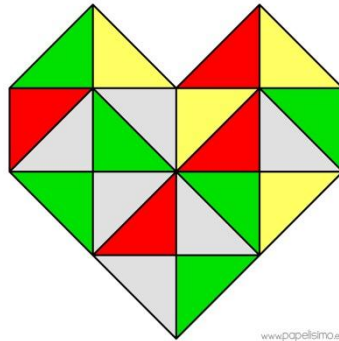


		<p>Con triángulos se pueden formar muchísimas figuras diferentes. Utilizando los triángulos de cartón forma figuras, pégalas en la cartulina y luego socialízalas con el grupo.</p> <p>En tu mesa de trabajo encontrarás un determinado número de triángulos y una imagen que deben observar detalladamente por un momento. Luego la docente la recogerá y entre todos los integrantes deberán armar lo que observaron.</p>  <div data-bbox="1104 841 1266 894" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Mesa N°1</div> <p>Ilustración 7: Estrella con triángulos</p>	



Mesa N°2

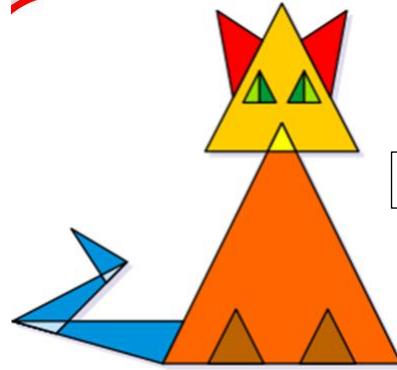
Ilustración 8: Personaje con triángulos



Mesa N°3

Ilustración 9: Corazón con triángulos





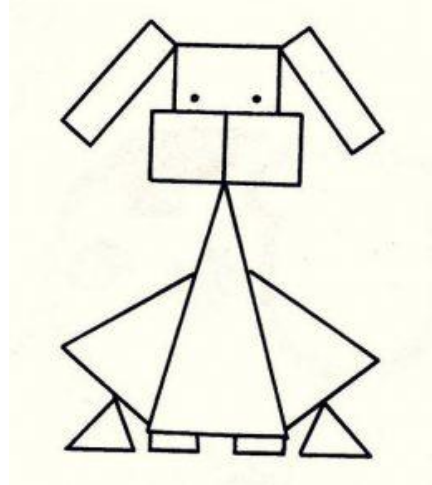
Mesa N°4

Ilustración 10: Gato con triángulos



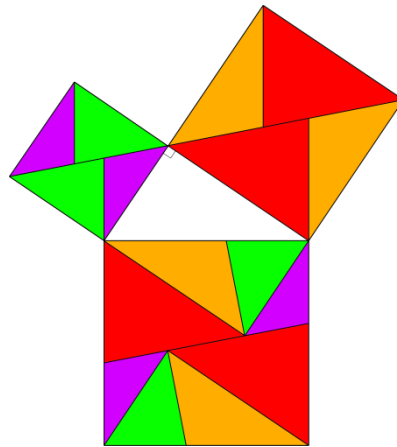
Mesa N°5

Ilustración 11: Hexágono con triángulos



Mesa N°6

Ilustración 12: Perrito con triángulos




Mesa N°8

Ilustración 13: Cuadriláteros con triángulos

Evaluación de la sesión 2:

- ✓ Los estudiantes desarrollaron un taller grupal donde se observó el trabajo cooperativo y las buenas relaciones interpersonales
- ✓ Finalizada las actividades propuestas en el taller el 90% de los estudiantes tienen claras las características de las diferentes clases de triángulos y construyen sus conceptos con facilidad.
- ✓ 10% de los estudiantes manifiestan confusión en sus conceptos
- ✓ El 85% de los estudiantes demuestran facilidad en la utilización del transportador y clasifican correctamente los ángulos según su abertura.
- ✓ El 80% de los estudiantes construyen con facilidad figuras utilizando solo diferentes clases de triángulos
- ✓ Se realiza al final de la actividad la retroalimentación al igual que la aclaración de posibles errores o dudas

Sesión	Objetivo	Actividades	Evidencias
<p>Sesión 3.</p> <p>“Juego, aprendo y me divierto con el geoplano”</p>	<p>Desarrollar el pensamiento espacial y sistemas geométricos a través del uso del geoplano.</p> <p>Aprender a utilizar el geoplano adecuadamente utilizando la creatividad en la construcción de diferentes figuras geométricas.</p>	<p>Realiza un reconocimiento inicial del geoplano, toca los puntos, cuenta los puntos por línea, luego el total y representa gráficamente en una hoja cuadriculada, los puntos del geoplano. Ahora realiza actividades libres con trabajos sencillos en el geoplano, cada integrante del equipo debe representar objetos de la vida cotidiana (una casa, una estrella, una bota, una caja, un cuaderno, etc.).</p> <p>Al terminar informa a tu profesora, pues ella realizará un trabajo dirigido donde los integrantes del grupo realizarán diferentes formas geométricas siguiendo indicaciones, así:</p> <p>Paso 1: Formar figuras geométricas (cuadrado,</p>	 <p>IMAGEN 8</p>

Descubrir y comparar el área y el perímetro de las figuras.

triángulo, rectángulo. Otros)

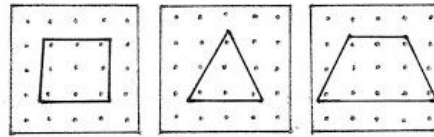
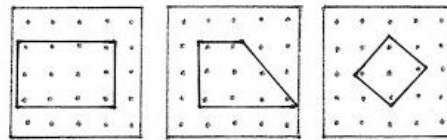
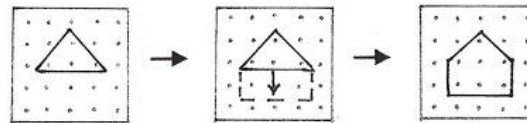


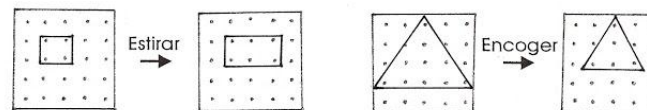
Ilustración 14: Figuras en el geoplano



Paso 2: Convertir figuras en otras:



Paso 3: Estirar y encoger figuras geométricas (ampliación y reducción de figuras).



Paso 4: Traslación de figuras geométricas (desplazamiento)



IMAGEN 9

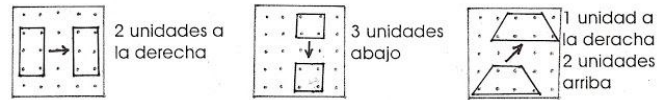


Figura 19. Figuras en el geoplano 5

Paso 5: Buscar y completar el eje de simetría de figuras geométricas.



Figura 20. Figuras en el geoplano 6

Elaboren en el geoplano cualquiera de estas figuras hasta lograr obtener el eje de simetría luego intercambien su tabla con los integrantes de otra mesa y complétenlo.

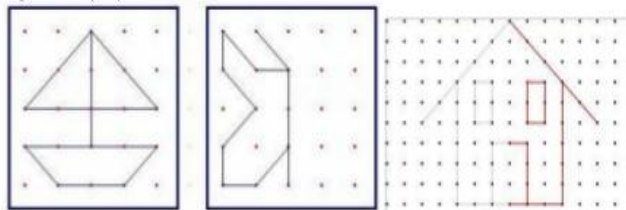
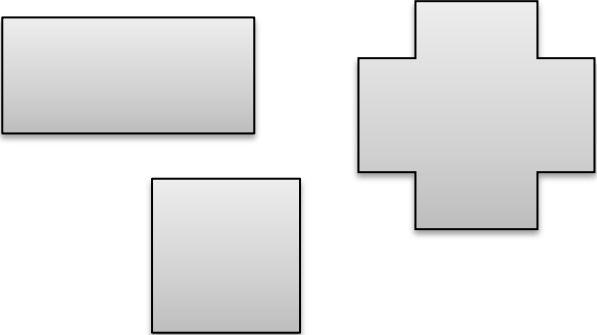



Ilustración 15: Figuras en el geoplano 7

Finalmente, la docente utilizando el geoplano te enseñará a descubrir el área y el perímetro de las figuras, además a comparar perímetros,

		observando que figuras con diferente forma pueden tener igual perímetro.	
		<p>Formen las siguientes figuras geométricas en el geoplano utilizando los resortes de colores y a cada una hállenle su área y perímetro. Tomen las notas en su cuaderno de geometría para que luego socialicen sus respuestas ante el grupo.</p>  <p>Ilustración 16: Hallar área y perímetro</p>	
<p>Para esta actividad ingresaremos al siguiente link donde se observa como los estudiantes de un colegio X hallan el área y el perímetro de algunas figuras con el fin de que a través de la observación puedan construir el concepto y realizar la práctica.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=yt57FrXXkyM (hallar área y perímetro de las figuras)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=AWkv3nA3UNw (figuras con diferente forma y área pueden tener igual perímetro).</p> <p>Evaluación de la sesión 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La totalidad de los estudiantes muestran agrado por la actividad y asimilaron rápidamente los conceptos enseñados ✓ Los estudiantes se mostraron muy motivados con el uso del geoplano, un material nuevo para ellos donde a través de la manipulación de los resortes construyeron los conceptos y sacaron sus propias conclusiones 			

- ✓ Los estudiantes en su mayoría calculan e identifican con facilidad los conceptos de área y perímetro en las figuras
- ✓ Se realiza al final de la actividad la retroalimentación al igual que la aclaración de posibles errores o dudas

Sesión	Objetivo	Actividades	Evidencias
<p>Sesión 4.</p> <p>“Construyamos con papel”</p>	<p>Fomentar el uso y comprensión de los conceptos geométricos tales como diagonal, mediana, vértice, beceatriz, otros y la visualización de cuerpos geométricos.</p> <p>Estudiar y analizar algunas características y propiedades de algunas figuras geométricas.</p> <p>Favorecer la creatividad, la riqueza expresiva y la variedad de formas.</p>	<p>Resuelvan la siguiente situación problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Por medio de dobleces construyan, a partir de un cuadrado, el mayor número de figuras geométricas que tengan diferente nombre. ➤ Al realizar los dobleces tengan en cuenta los diferentes conceptos geométricos como el cuadrado, la diagonal, las diferentes tipos de triángulos, lados de las figuras, clases de ángulos, entre otros. ➤ Socialicen la actividad con el resto de compañeros en el momento que indique la docente <p>Realizar un cubo de colores aplicando la técnica del origami con papel iris, sigue las instrucciones que dará la docente. Terminada la figura los estudiantes harán un análisis de sus características: Formas, caras, vértices, aristas, área, perímetro, otros.</p> <p>Se hará la respectiva socialización con los demás grupos</p>	

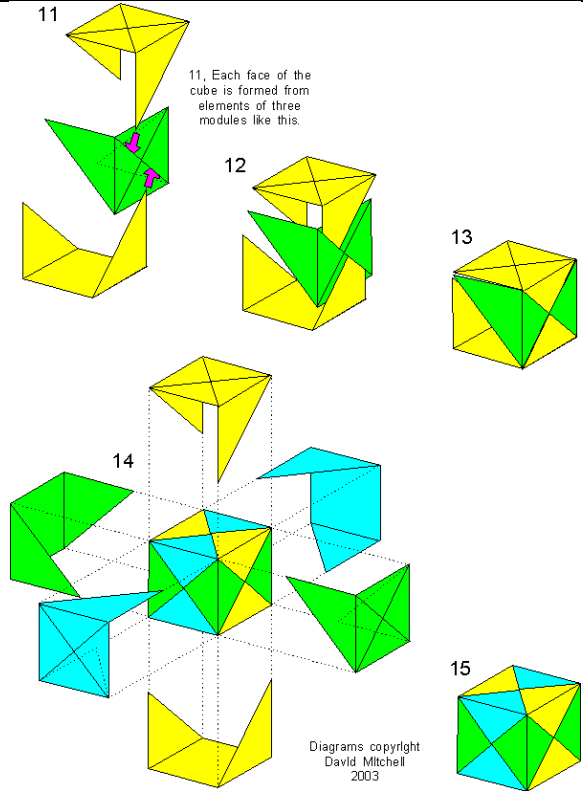


Ilustración 17: Instrucciones del cubo en origami



Ilustración 18: Cubo en origami



--	--	--	--

Realizar un tetraedro en origami siguiendo los pasos. Terminada la figura los estudiantes harán un análisis de sus características:

Formas, caras, vértices, aristas, área, perímetro, otros.

90

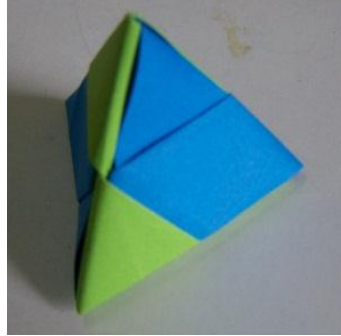


Ilustración 19: Pirámide en origami

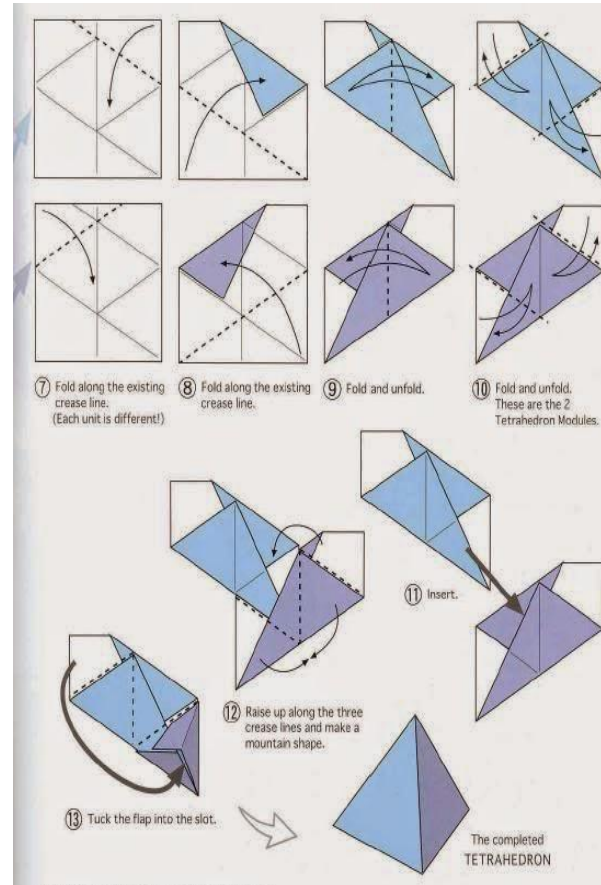


Ilustración 20: Instrucciones del tetraedro en origami


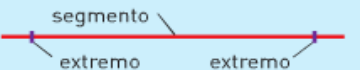

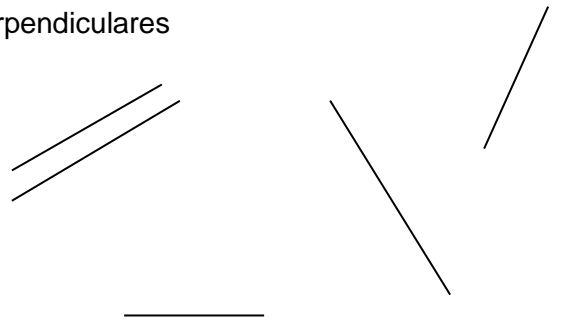
Sesión	Objetivo	Actividades	Evidencias
<p>Sesión 5.</p> <p>“Líneas y más líneas”</p>	<p>Clarificar los conceptos de recta, semirecta, segmento, líneas paralelas, secantes y perpendiculares</p> <p>Reconocer los elementos de un polígono y construirlos según características dadas.</p> <p>Diferenciar círculo de circunferencia</p>	<p>Recuerden los siguientes conceptos:</p> <p>Ilustración 21: Recta. Semirecta y Segmento</p> <div data-bbox="808 467 1220 735"> <p style="text-align: center;">semirecta</p>  <p>Un punto divide a una recta en dos partes, dos semirectas, con principio pero sin fin.</p> </div> <div data-bbox="808 760 1220 1027"> <p style="text-align: center;">segmento</p>  <p>Es un trozo de recta limitado por dos puntos llamados extremos, es decir, con principio y con fin.</p> </div> <div data-bbox="808 1084 1220 1352"> <p style="text-align: center;">recta</p>  <p>Es una línea de puntos, sin curvas ni ángulos, que no tiene principio ni fin.</p> </div>	

Figura 31. Trozo de recta: segmento

Según su posición dos rectas pueden ser:

- Paralelas, las que no se cortan ni se encuentran aunque se prolonguen
- Secantes, se cortan en un único punto al prolongarlas.
- Perpendiculares, cuando dos rectas al cruzarse forman 4 regiones iguales o 4 ángulos rectos.

Prolonga las líneas utilizando la regla y escribe debajo cuales son secantes, paralelas y perpendiculares



Una línea poligonal se forma por segmentos unidos por un extremo.

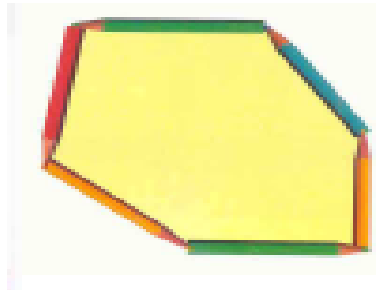
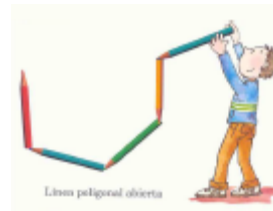


Ilustración 22: Figura con segmentos

- ✓ Utilizando palitos de colores formen una línea poligonal de 12 segmentos
- ✓ Con los mismos palitos formen un polígono y denle un nombre a la figura.

Observen la siguiente imagen e indiquen por cuantos segmentos están formadas las líneas poligonales y señalen las que son abiertas y las que son cerradas.



Mientras que un polígono está formado por líneas poligonales unidad y su interior.



Ilustración 23: Segmentos de palitos

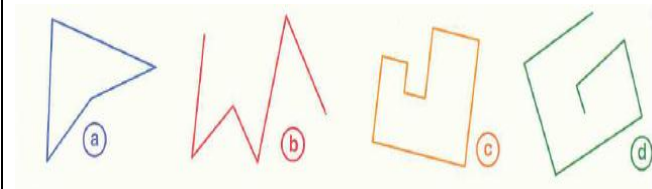


Ilustración 24: Segmentos abiertos y cerrados

Elijan las figuras que son polígonos y expliquen por qué.

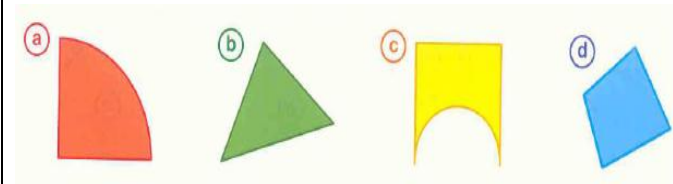


Ilustración 25: Figuras poligonales y no poligonales 1

Recuerden cuales son los elementos de un polígono:

Los lados son los segmentos que forman la línea poligonal.

Los vértices son los puntos donde se unen dos lados.

Los ángulos están formados por dos lados y el vértice que los une.

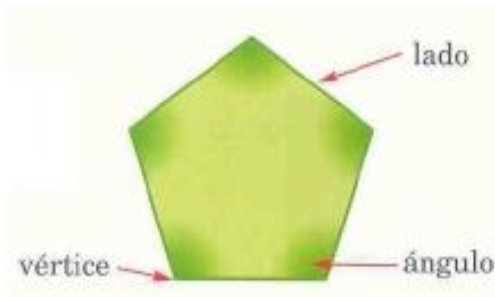


Ilustración 26: Elementos de un polígono

Las siguientes figuras son polígonas, indica en ellos el número de vértices, lados y ángulos. Toma las notas respectivas en el cuaderno de geometría:

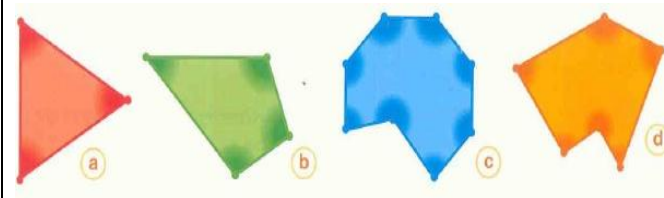
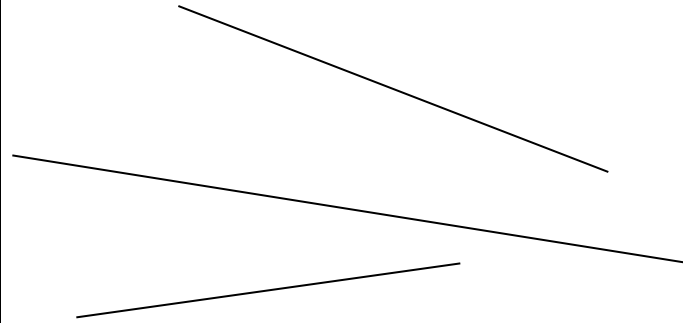


Ilustración 27: Figuras poligonales y no poligonales 2

Utilizando la regla dibuja en la hoja segmentos de 13, 8 y 3 centímetros de largo.



El perímetro de un polígono es la suma de la longitud de todos los lados.
La superficie de una figura es el número de centímetros cuadrados que se necesitan para cubrirla totalmente

A cada figura escríbanle la longitud de sus lados y el perímetro.

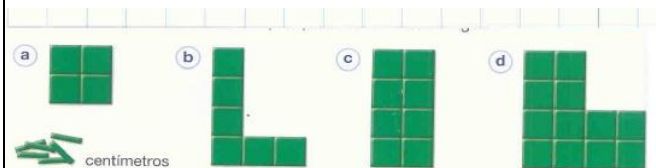


Ilustración 28: Longitud y perímetro de las figuras

En las siguientes figuras cada cuadrado mide un centímetro cuadrado, analicen y escriban la superficie de cada figura.

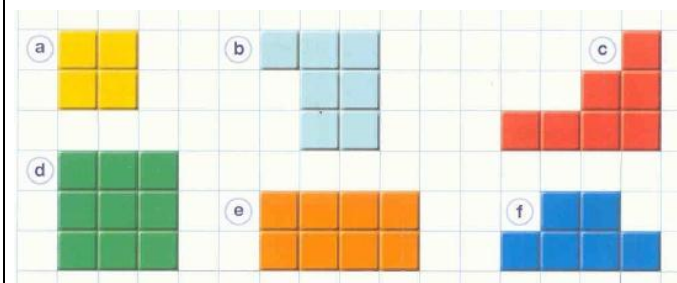


Ilustración 29: Superficie de las figuras

Ahora vamos a conocer las diferencias que

tienen el círculo y la circunferencia

Circunferencia es la línea curva cerrada y plana cuyos puntos están a la misma distancia (radio) de un punto (centro).

Círculo es la superficie plana limitada por una **circunferencia**. El centro y el radio son los elementos característicos de la **circunferencia** y del **círculo**.

1) Centro: es un punto interior equidistante de todos los puntos de la circunferencia.

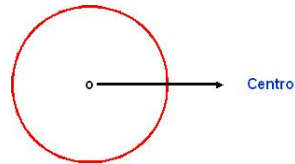


Figura 41. Centro de la circunferencia

2) Radio: es un segmento que une el centro con un punto de la circunferencia.

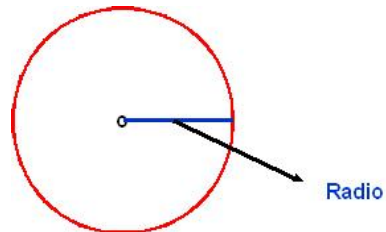


Figura 42. Radio de la circunferencia

3) Diámetro: es el mayor segmento que une dos puntos de la circunferencia. Corresponde al doble del radio.

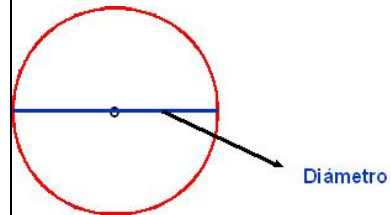


Figura 43. Diametro de la circunferencia

4) Arco: es un segmento curvilíneo de puntos que pertenecen a la circunferencia.

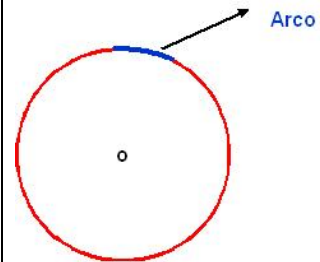


Figura 44. Arco de la circunferencia

5) Cuerda: es un segmento que une dos puntos de la circunferencia. Las cuerdas con mayor longitud que podemos encontrar son los diámetros.

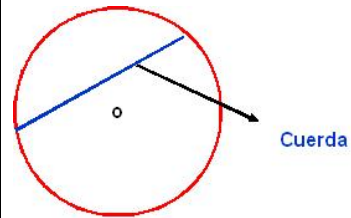


Figura 45. Cuerda de la circunferencia

6) Secante: es una recta que corta la circunferencia en dos puntos.

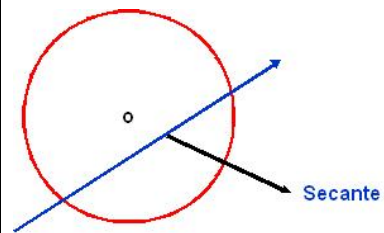


Figura 46. Secante de la circunferencia

7) Tangente: es una recta que toca la circunferencia en un solo punto.

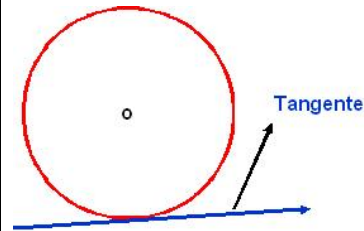


Figura 47. Tangente de la circunferencia

En la mesa encontrarán una hoja de block con una circunferencia, utilizando la regla señálenle cada una de sus partes y escriban cuanto mide su radio y su diámetro.

- ✓ Resuelvan en el cuaderno de geometría las siguientes situaciones problemas ubicando en práctica los conocimientos adquiridos:
- ✓ Un triángulo tiene un perímetro de 20 cm. Un lado mide 8 cm y otro, 4 cm. ¿Cuánto mide el tercer lado? ¿Qué clase de triángulo es?
- ✓ Cada cuadradito es un centímetro

cuadrado. ¿Cuál es la superficie y el perímetro de estas figuras?

- ✓ Uno de los lados de un triángulo equilátero mide 6 cm. ¿Cuánto mide su perímetro?

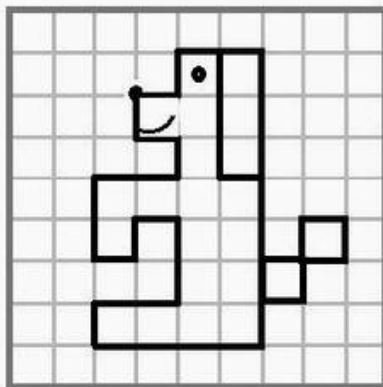


Ilustración 30: Cuadrícula canino

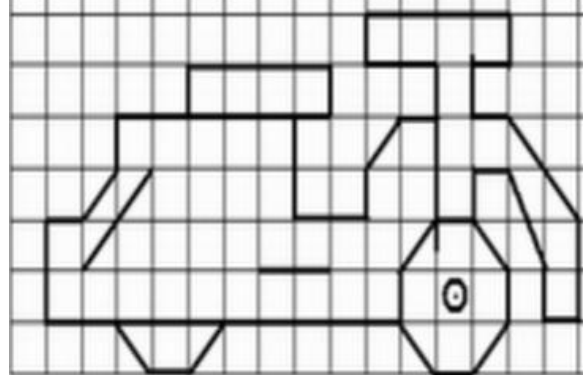



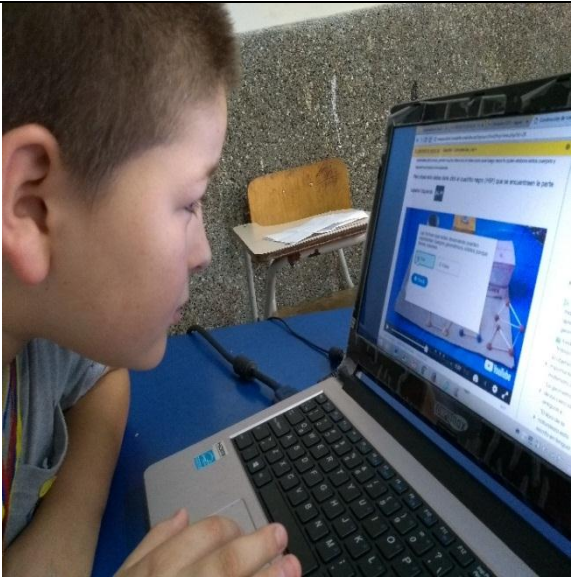
Ilustración 31: Cuadrícula motocicleta

Evaluación de la Sesión 5.

- ✓ Los estudiantes mostraron motivación en la realización de la actividad
- ✓ Durante el desarrollo del taller mostraron claridad en los conceptos de recta, semirrecta, segmento, líneas paralelas, secantes y perpendiculares
- ✓ Al 20% de los estudiantes les cuesta trabajo el uso correcto del transportador y concluyeron la actividad con el apoyo de la docente y demás miembros del grupo
- ✓ Se realiza al final de la actividad la retroalimentación al igual que la aclaración de posibles errores.

Sesión	Objetivo	Actividades	Evidencias
--------	----------	-------------	------------

<p>Sesión 6.</p> <p>“Geometría on line”</p>	<p>Visitar la sala de sistemas y fortalecer el manejo del computador</p> <p>Fortalecer los aprendizajes de los niños en el área de geometría espacial, enriqueciendo las prácticas pedagógicas utilizando las TIC'S</p> <p>Estimular los procesos mentales, haciendo más significativo la enseñanza - aprendizaje ya que el alumno comprende que la tecnología es aplicable a todas las áreas del conocimiento y no específicamente a la informática, logrando que este sea actor en la construcción de su propio aprendizaje, especialmente en el área de geometría espacial.</p> <p>Promover el trabajo cooperativo brindándole a los estudiantes espacios de aprendizajes más dinámicos e interactivos para complementar su proceso académico</p> <p>Permitir que los estudiantes participen en actividades interactivas virtuales que les permitan obtener nuevos conocimientos en el área de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clarificar los conceptos trabajados a través de una pagina web diseñada por la docente para el grado tercero con temas de geometría espacial a través del siguiente enlace: <p>Maescents1.medellin.unal.edu.co/laguayo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar de manera óptima las actividades que propone la página web de geometría espacial para el grado tercero ✓ Trabajar y aprender los conceptos de la geometría espacial a través del manejo de la plataforma moodle con ayuda de la docente ✓ Socializar el trabajo realizado y comprobar que se lograron los objetivos propuestos 	
---	---	---	---

	<p>geometría.</p> <p>Involucrarse en la tecnología a partir del desarrollo de actividades que lo mantendrán motivado e interesado</p>		
--	---	--	---

Evaluación de la sesión 6.

- ✓ Para el 100% del estudiante fue de mucho agrado interactuar con la plataforma Moodle de la Universidad Nacional, donde la docente diseñó una página web donde los niños desarrollaron actividades relacionadas con la geometría espacial a través del uso de las TICS. En él encontraron videos e instructivos para la construcción de sólidos geométricos y la explicación de sus características, ejercicios de lectura y de reflexión, juegos y acertijos relacionados con el tema, encuestas y preguntas de selección múltiple, evaluaciones, actividades que fortalecen el trabajo cooperativo, entre otras actividades que favorecen el aprendizaje de la geometría espacial en los estudiantes del grado 3°.
- ✓ Durante todo el tiempo fue necesaria la presencia y el acompañamiento de la docente para el desarrollo de este taller que se realizó

por parejas y en grupos de tres estudiantes por motivo de los pocos computadores que existen en la sala de sistemas y que en ese momento se encontraron en buen estado

Se realiza al final de la actividad la retroalimentación al igual que la aclaración de posibles errores

3.4 Análisis de la prueba final

La construcción de la prueba final buscó que los niños se enfrentaran a preguntas antes propuestas en la prueba diagnóstica, de modo que pudiera evidenciarse el progreso que se dio en ellos después de las actividades desarrolladas en las diferentes sesiones.

La primera parte de la prueba final propone indagar de nuevo por la concepción de los estudiantes sobre la geometría del espacio, pero esta vez a través de sus propiedades y características. En la segunda parte se menciona ya la clasificación de triángulos y de ángulos, pues es indispensable para el conocimiento de los cuerpos geométricos, la buena caracterización de sus caras planas. En la tercera parte se inicia la indagación por el conocimiento de los niños sobre el área y el perímetro, sus conceptos pero también los procedimientos para hacer uno u otro cálculo. La cuarta parte cuestiona sobre las líneas, la circunferencia y el círculo, y así mismo, los ejes de simetría. Al final indaga a los estudiantes si discriminan los polígonos regulares de los irregulares, en este caso, un par de triángulos.

La prueba tiene diversidad de preguntas en la que los estudiantes pueden, en ocasiones, responder con opciones múltiples. Tienen un enfoque conceptual y procedimental y no tanto de solución de problemas.

De todos modos, esta permitió reconocer los progresos de los estudiantes del grado tercero en los mismos criterios de análisis de la prueba diagnóstica.

3.4.1 Resultados de la prueba final.

Fase 4: Evaluación y Análisis

La encuesta final que se aplicó a 38 estudiantes del grado 3-1 fue pertinente ya que permitió comparar la información arrojada con los resultados de la prueba diagnóstica. En ella se incluyen preguntas cerradas, cuya opción de respuesta era sí o no, otras de

selección múltiple, o también, preguntas cuya respuesta podría ser siempre, algunas veces, nunca.

Ésta se realizó en dos secciones ya que el día de la prueba no estaba la totalidad de los estudiantes. Finalmente la prueba se aplicó al 100% de los estudiantes lo cual permitió comparar los resultados de la encuesta diagnóstica y la encuesta final que arrojaron las siguientes conclusiones ([Ver Anexo C](#)).

Esta encuesta se compuso de 14 preguntas que son analizadas a continuación:

1. ¿Qué sabes de geometría espacial?

38 respuestas

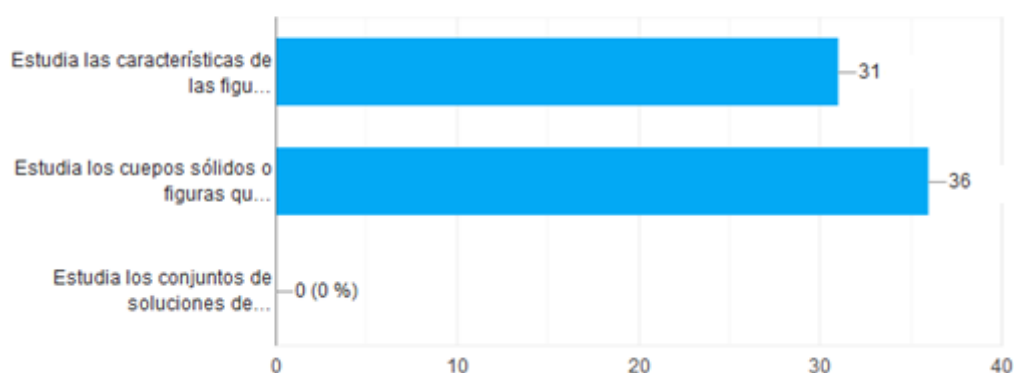


Gráfico 14: CONOCIMIENTO DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL

Debido a que ya en este punto se había hecho un trabajo con los estudiantes acerca de la geometría del espacio, esta pregunta resultó pertinente para que en el trabajo de profundización se aclarara los alcances del proceso que se llevó a cabo. La geometría del espacio se encarga de las figuras geométricas con volumen, de modo que la opción correcta era la segunda, pues si bien en la primera opción menciona los sólidos, también aparecen allí, elementos de la geometría plana. Una vez se analizaron las respuestas de los niños, fue fácil ver que si bien ya relacionan los cuerpos geométricos con la geometría espacial, todavía no distinguieron con claridad si los elementos como el punto, la recta y las superficies son exclusivos en el estudio de la geometría del espacio.

Este ítem admitía que los estudiantes tuvieran varias respuestas, y si bien 36 de los 38 estudiantes pusieron la opción correcta, muchos de ellos, es decir, 31 estudiantes todavía no excluyen elementos específicos del espacio o el plano.

2. Señala las características que corresponden a cada figura geométrica plana

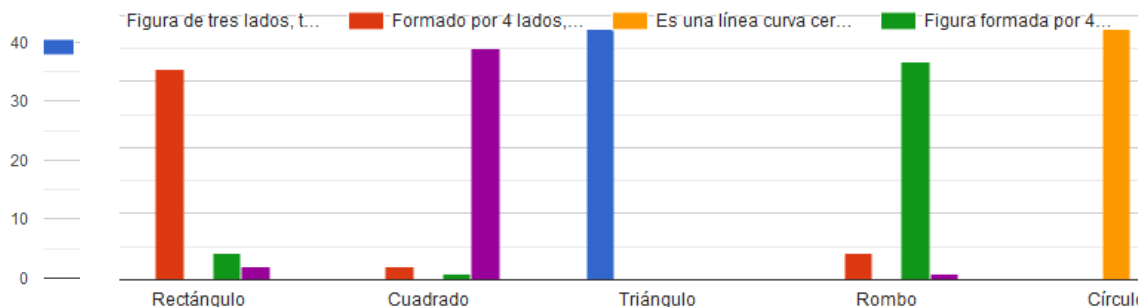


Gráfico 15: CARACTERÍSTICAS DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Aunque en esta pregunta se indaga por figuras de la geometría plana, es indispensable aclarar que las características de las caras de las figuras del espacio, son precisamente las figuras planas, de modo que en esta pregunta también hay bastante pertinencia con el objetivo de investigación.

En la gráfica se puede observar que el 90% de los estudiantes del grado 3° tienen claro las características que poseen las figuras geométricas planas, en cada una de las figuras dadas identificaron su número de lados, vértices, aristas, líneas rectas y curvas, entre otras; señalando las figuras que corresponden a la descripción dada. De 38 estudiantes 2 presentaron dificultad y aún confunden las características de unas figuras con otras.

3. Otras fuguras geométricas planas son:

38 respuestas

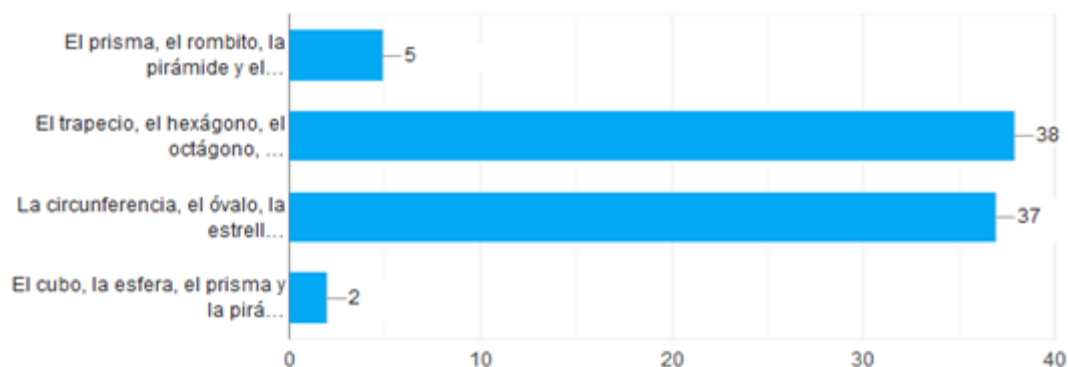


Gráfico 16: FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Acá era admisible que los estudiantes tomaran más de una respuesta, y se consideraban correctas la segunda y la tercera opción dado que en ellas no se nombraban figuras del espacio. Se puede inferir gracias a las respuestas que los 38 estudiantes encontraron correcta la segunda opción y 37 la tercera. Sin embargo, también debemos analizar que por los menos 7 estudiantes tienen alguna confusión todavía sobre las figuras planas y las figuras del espacio.

Al respecto es indispensable seguir proponiendo el material concreto, donde es fácil, a través de los sentidos, percibir el volumen de los cuerpos, y proponer medios virtuales para el análisis de lo plano.

4. Observa detalladamente las siguientes figuras y señala cuál de ellas es un sólido geométrico que tiene las tres dimensiones alto, largo y ancho, además vértices, aristas y lados.

38 respuestas

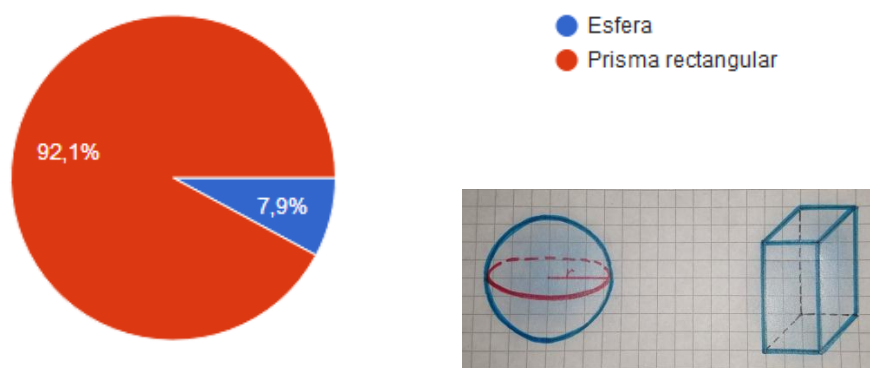


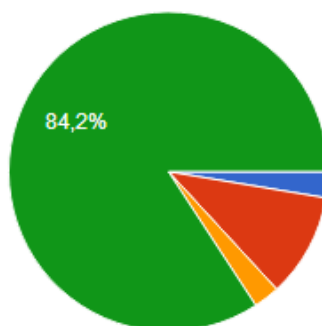
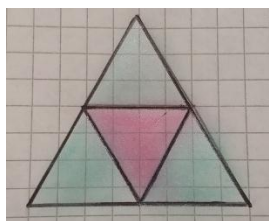
Gráfico 17: DIMENSIONES DE LOS CUERPOS SÓLIDOS

Con frecuencia, y como se vio en la prueba diagnóstica, los niños pueden confundir los cuerpos redondos con prismas o incluso pirámides. Con esta pregunta se buscó que los estudiantes analizaran si por ejemplo la esfera podría tener aristas o vértices, pero se evidenció que la gran mayoría de los estudiantes reconoce estas características en el prisma recto presentado.

En este ítems el 92.1% correspondiente a 34 estudiantes reconocen que los cuerpos sólidos se diferencian de las figuras planas por sus dimensiones, altas, anchas y largas, distinguiéndolas entre muchas otras figuras por sus características especiales e identificando en ellas sus ángulos, aristas, vértices, caras con propiedad y certeza. El 7.9%, 4 estudiantes presentan dificultad en el tema y es necesario retomarlos para clarificar más los conceptos y lograr su comprensión.

5. ¿Con las siguientes triángulos (figuras geométricas planas) qué cuerpo o sólido geométrico puede formarse ?

38 respuestas



- Un prisma rectangular
- Una pirámide de base cuadrada
- un cono de base circular
- Una pirámide de base triangular

Gráfico 18: FORMACIÓN SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Como se analizó en la prueba inicial, los estudiantes han mostrado dificultades para abstraer la figura que se forma cuando se tiene un plano, o al contrario, descomponer la figura sólida y determinar la figura del plano que se forma. Esta pregunta buscó verificar si posterior al trabajo realizado los niños ya había desarrollado esta habilidad, y se encontraron buenos resultados.

Este ítem demuestra que 32 estudiantes correspondientes al 84.2% están en capacidad de construir los diferentes cuerpos geométricos porque tienen claro las características tanto de las figuras planas como de los sólidos geométricos, identificando formas y dimensiones. Al 15.8% de los estudiantes se les dificultó reconocer las características de los mismos y su construcción, por tanto es un tema que debe retomarse en el aula para que los 6 estudiantes comprendan los conceptos correspondientes y se logre el objetivo propuesto en forma satisfactoria y en la totalidad del grupo.

6. ¿Los cuerpos geométricos según sus características se pueden clasificar en poliedros y cuerpos redondos ?

38 respuestas

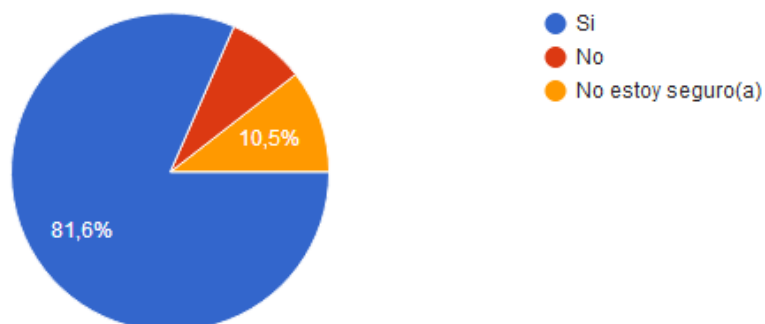


Gráfico 19: CUERPOS POLIEDROS Y CUERPOS REDONDOS

Esta pregunta se refiere a una de las distinciones más importantes que deben hacer los niños cuando estudian los cuerpos geométricos, pues denota comprensión de las propiedades más complejas. Con los cuerpos redondos es fácil identificar las superficies curvas, pero en los demás cuerpos con caras planas, como los sólidos plantónicos, las pirámides y los prismas, se debe iniciar un trabajo importante en los siguientes grados escolares. Para el grado en cuestión, es importante ir aclarando esta primera distinción y las características de las caras planas de los sólidos.

De 38 respuestas el 81.6% de los estudiantes tienen claro que las figuras geométricas según las características ya trabajadas y demostradas en la clase, pueden clasificarse en poliedros y cuerpos redondos. 7 estudiantes aun no les queda claro el concepto y presentan inquietudes al respecto.

7. ¿Existen diferentes tipos de triángulos. Selecciona las afirmaciones correctas ?

38 respuestas

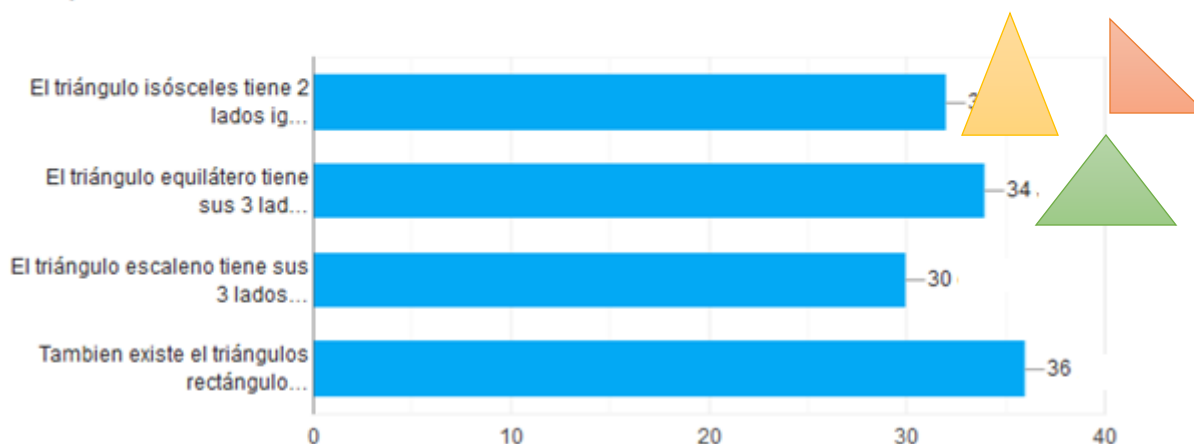


Gráfico 20: TIPOS DE TRIÁNGULOS

En consonancia con la prueba diagnóstica, se buscó analizar la comprensión de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos, en este caso, según sus lados y sus ángulos. Como se puede apreciar en el (anexo C), en esta pregunta todas las respuestas eran correctas, y además los estudiantes, en su mayoría, reconocen que no hay un solo tipo de triángulo y que además tienen características las cuales se puede re agrupar. Hay que resaltar que en el caso del triángulo isósceles y el escaleno, se perciben mayores dudas, pues respectivamente, 6 y 8 estudiantes, consideran que esas afirmaciones no son correctas.

Se aprecia claridad con el concepto y se van alcanzando satisfactoriamente los objetivos propuestos.

8. Los ángulos pueden clasificarse según su abertura. Observa la siguiente imagen y selecciona las afirmaciones correctas

38 respuestas

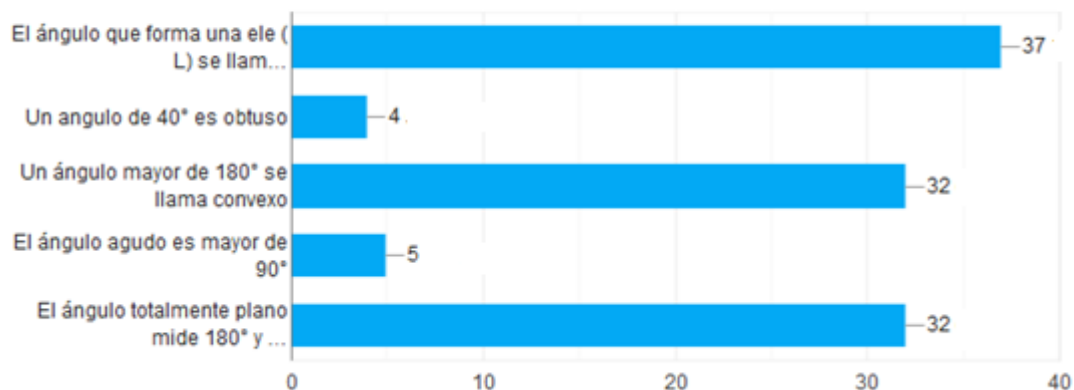
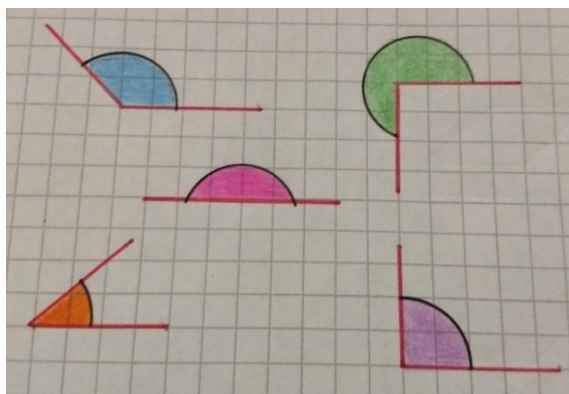


Gráfico 21: CLASIFICACIÓN DE LOS ÁNGULOS

Se da continuidad también al análisis inicial, y en este caso se indaga por la clasificación de los ángulos. Ya se discutió su importancia para el estudio de las figuras planas y del espacio.

En el primer caso la respuesta es afirmativa, y todos los estudiantes lo soportan en sus respuestas. En el segundo caso es incorrecta y sólo 4 estudiantes afirman lo contrario. En la tercera respuesta hay un error generalizado, pues los ángulos convexos miden menos de 180°, lo que sugiere buscar alternativas para superar la dificultad, en especial apoyándose en material concreto. La cuarta opción es incorrecta y sólo 5 estudiantes la apoyan y finalmente, la mayoría coincide en que un ángulo plano mide exactamente, 180°.



9. ¿Cómo se halla el perímetro de esta figura?

38 respuestas

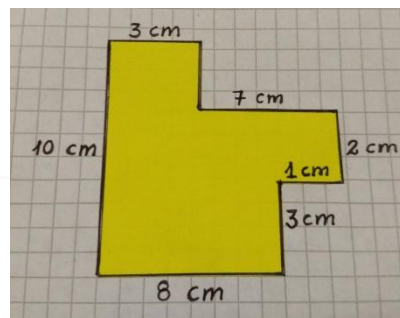
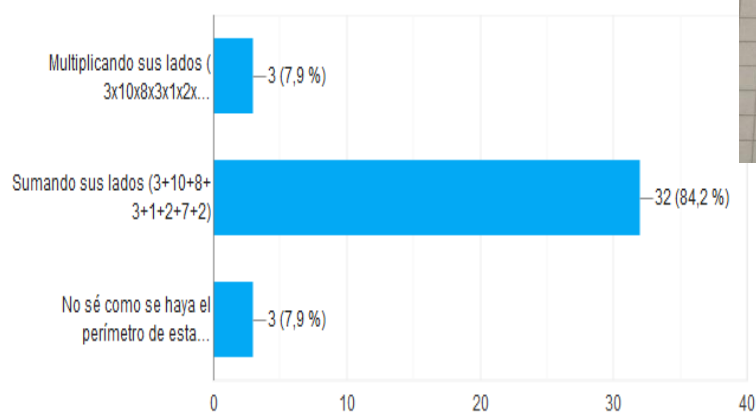


Gráfico 22: EL PERÍMETRO DE UNA FIGURA

La pregunta es de carácter procedimental y sólo admite una posibilidad de respuesta. Indaga por el conocimiento que tienen los encuestados sobre el cálculo de un perímetro, con muy buenos resultados. Se evidencia un progreso importante si se analiza a la luz de la prueba diagnóstica.

Este ítem muestra que el 84.2% de los estudiantes sabe que es el perímetro de una figura y realiza el procedimiento para hallarlo. De 38 estudiantes encuestados, 6 presentan dificultades al respecto y no saben hacerlo, se hace necesario retomar el tema.

10. ¿Cómo se halla el área de la siguiente figura?

38 respuestas

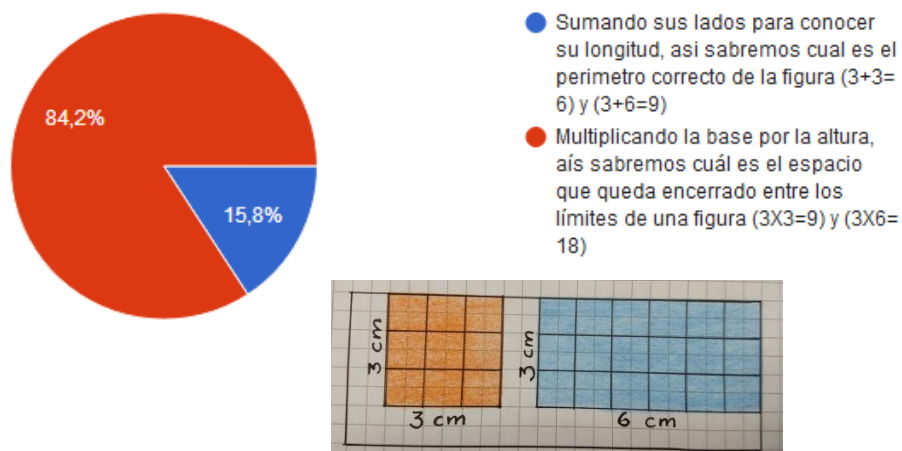


Gráfico 23: EL ÁREA DE UNA FIGURA

Si bien la figura admite que el estudiante cuente el número de cuadrados que tiene la figura, y posteriormente compare su respuesta con las opciones del test hasta deducir la opción 2; la intencionalidad inicial es que el estudiante use rápidamente el algoritmo de la multiplicación para definir la respuesta.

En este caso, 32 estudiantes correspondiente a 84.2%, tienen claro cómo hallar el área de una figura, mientras que 6 estudiantes, 15.8%, demostraron tener confusión en la manera de hallar el área y el perímetro de las figuras intercambiando su procedimiento; por tanto se hace necesario afianzar el tema con más ejercicios prácticos que les brinde claridad, haciendo uso del material concreto como por ejemplo el geoplano.

11. ¿Conoces los elementos del círculo y de la circunferencia?

38 respuestas

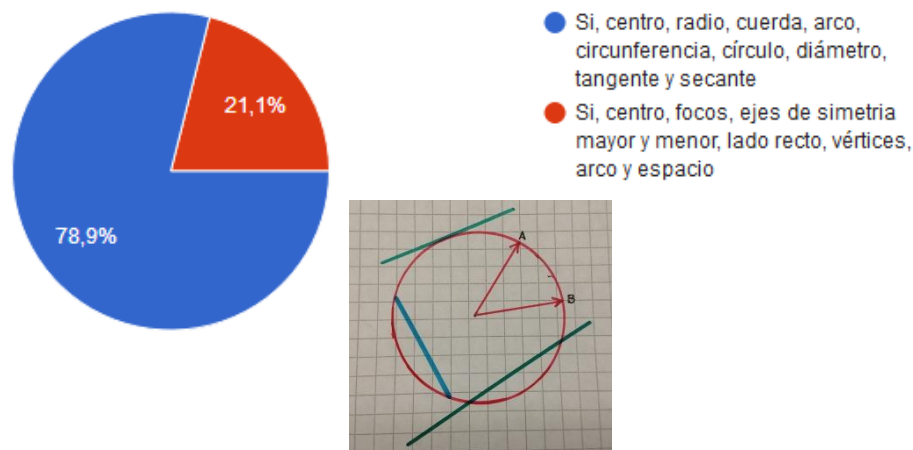


Gráfico 24: ELEMENTOS DEL CÍRCULO Y LA CIRCUNFERENCIA

En esta pregunta se pide una sola respuesta y se indaga por los elementos del círculo, como se dijo antes, importante para el estudio de los cuerpos redondos.

Este ítem muestra que el 78,9 correspondientes a 29 estudiantes, respondieron acertadamente cuales son los elementos de la circunferencia, sin embargo, varias de estos respondieron al azar porque no estaban seguros de sus respuestas y no tenían total claridad en el concepto. 9 estudiantes correspondientes al 21.1%, no comprendieron el concepto ni desarrollaron las actividades de manera satisfactoria por tanto, no se alcanzó con ellos el objetivo propuesto y es necesario retomar el tema y practicar el uso del transportador.

12. ¿Qué tipo de líneas y figuras observas en la siguiente imagen?

38 respuestas

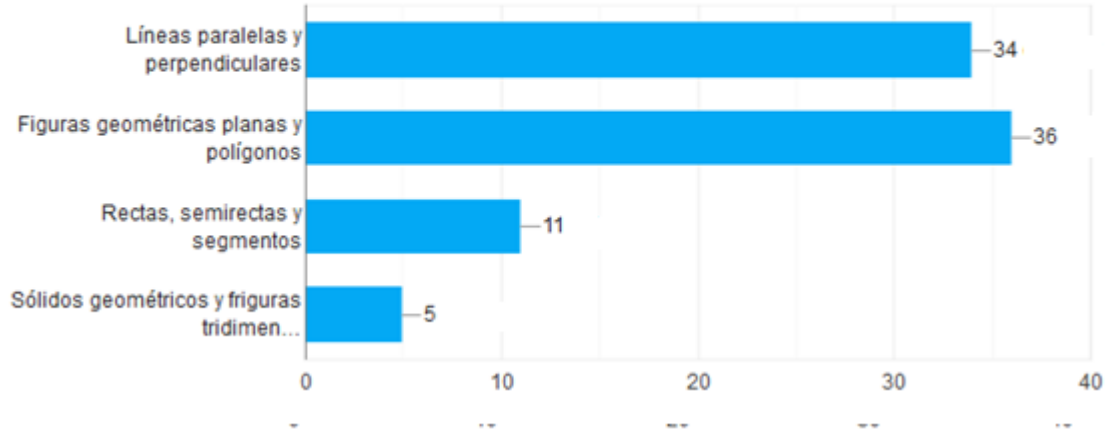


Gráfico 25: CLASES DE LÍNEAS

En esta segunda prueba, se presenta una imagen mucho más amigable, y los niños deben identificar el tipo de líneas.

Este ítem muestra como el 89.5% estudiantes identifica correctamente las clases de líneas en varias figuras dada, distinguen fácilmente los polígonos, las líneas paralelas, secantes, perpendiculares, rectas, semirectas y segmentos, lo cual demuestra que los conceptos están más claros y pueden

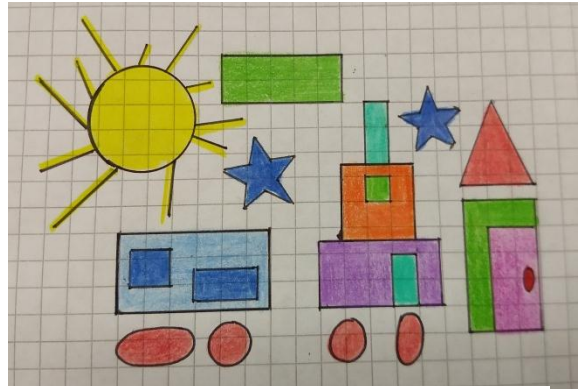


Ilustración 32: identificar clases de líneas

llevarlos a la práctica en forma correcta. 11

estudiantes de 38, seleccionaron una respuesta acertada y una errada, lo que demuestra que el tema debe retomarse nuevamente.

13. ¿Qué figuras tienen señalado correctamente su eje de simetría?

38 respuestas

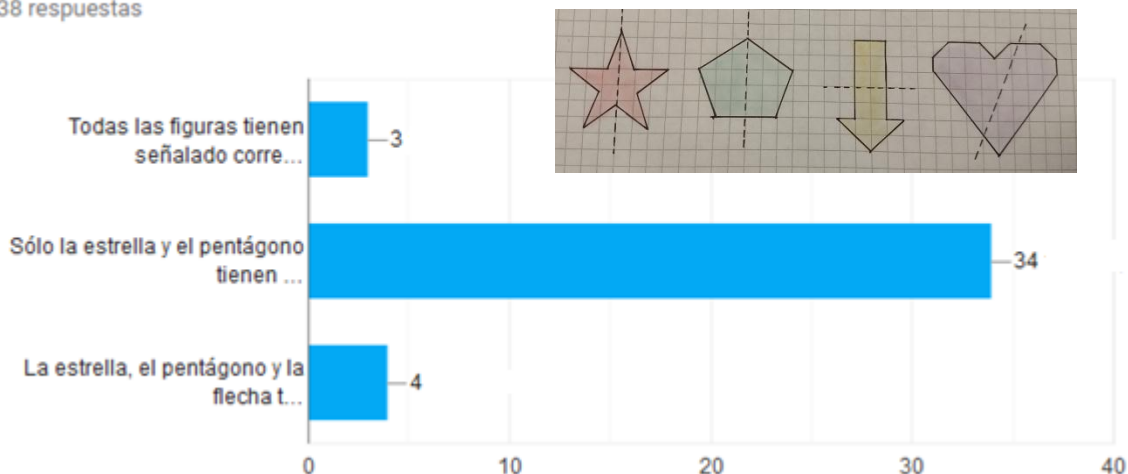


Gráfico 26: LAS FIGURAS Y SU EJE DE SIMETRÍA

Las simetrías son necesarias cuando se debe caracterizar la geometría del espacio, en especial en el estudio de los cuerpos redondos. Se notó, dadas las respuestas de los estudiantes, que hubo varias elecciones en algunos casos, y 4 de ellos vieron simetrías en la flecha.

Es uno de los temas que prefieren los estudiantes y en este ítem queda confirmado que la mayoría tiene claro como hallar el eje de simetría de una figura dada. 4 de 38 estudiantes presentaron confusión y al indagar, claramente se notó que fue por falta de observación y análisis. Al realizar la retroalimentación de las respuestas en las que presentaron dificultad, respondieron correctamente sin necesidad de ayuda de la docente, ni del grupo.

14. Un polígono es una superficie plana limitada por una línea poligonal cerrada y tiene lados, diagonal, vértices y ángulos. Observa la imagen y señala las afirmaciones que sean correctas

38 respuestas

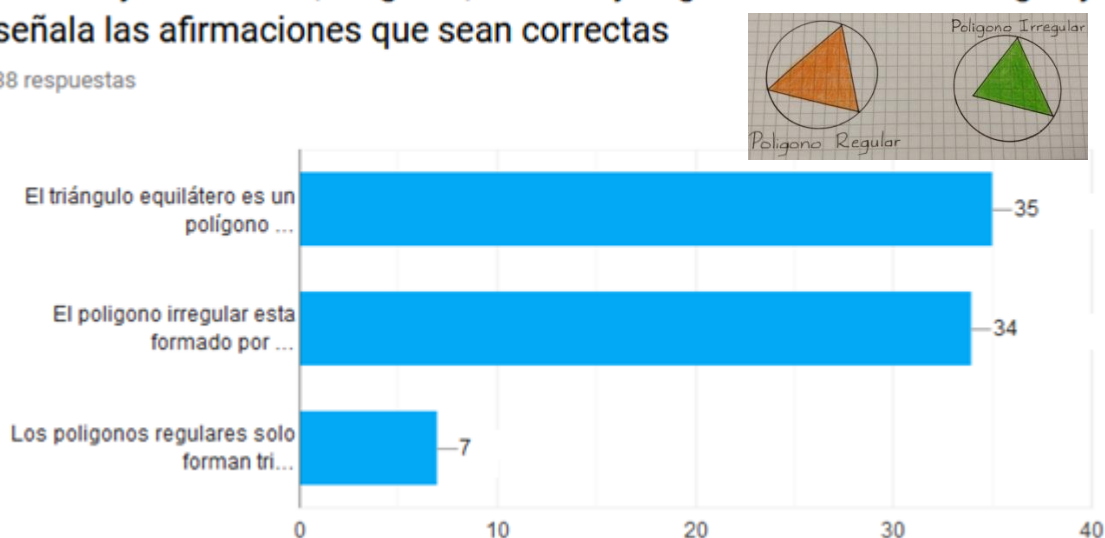


Gráfico 27: POLÍGONOS

El análisis de las caras planas de los cuerpos geométricos requiere buena comprensión de las figuras planas y por eso la necesidad de esta pregunta.

Este ítem muestra como 7 estudiantes de 38 aún no tienen claro las características de los polígonos y les cuesta identificar en ellos sus lados, diagonales, vértices y ángulos. 31 saben hacerlo correctamente.

3.4.2 Comparación entre la prueba diagnóstica y la prueba final

En la siguiente tabla se relacionan las preguntas de la prueba diagnóstica y la prueba final con el fin de comparar los resultados y el cumplimiento de los objetivos.

Tabla 7: Relación de pruebas

# de Pregunta	Conceptos asociados a la pregunta	Pregunta de la prueba diagnóstica	Pregunta de la prueba final	Análisis del progreso
1.	Concepción geometría	¿En tu escuela además de las matemáticas te dan clase de geometría?	¿Qué sabes de geometría espacial?	Al final se pudo demostrar que los niños comprendieron de qué se trata el estudio de la geometría.
2.	Propiedades de las figuras	¿Sabes qué es geometría?	Señala las características que corresponden a cada figura geométrica plana	Identificaron las propiedades de algunas figuras planas.
3.	Concepción geometría	¿Qué crees que se aprende en el área de geometría?	Otras figuras geométricas planas son:	Al final se pudo demostrar que los niños comprendieron de qué se trata el estudio de la geometría.
4.	Propiedades de las figuras	¿Las figuras geométricas planas están conformadas por el cuadrado, el rectángulo, el triángulo, el rombo y el círculo?	Observa detalladamente las siguientes figuras y señala cuál de ellas es un sólido geométrico que tiene las tres dimensiones alto, largo y ancho, además vértices, aristas y lados.	Se pudo evidenciar que los niños diferenciaron entre figuras planas y figuras del espacio.
5.	Cuerpos geométricos y descomposición	¿El cubo, la pirámide, el cilindro, el prisma, son figuras geométricas planas?	¿Con las siguientes triángulos (figuras geométricas planas) qué cuerpo o sólido geométrico puede formarse?	En el segundo test se comprobó que los niños lograron componer figuras del plano al espacio.
6.	Propiedades de los cuerpos	Los sólidos geométricos se caracterizan por tener:	¿Los cuerpos geométricos según sus características se pueden clasificar en poliedros y cuerpos	Una vez conocieron características de los cuerpos, se comprobó que pudieron clasificarlos.

			redondos?	
7.	Clasificación de triángulos	¿Los ángulos se clasifican según la abertura de sus lados?	¿Existen diferentes tipos de triángulos. Selecciona las afirmaciones correctas?	Hay aún dificultades en la clasificación de ángulos. Revisar concepto de ángulo convexo.
8.	Clasificación de triángulos	¿Existen diferentes tipos de triángulos?	Los ángulos pueden clasificarse según su abertura. Observa la siguiente imagen y selecciona las afirmaciones correctas	
9.	Clasificación de triángulos- Perímetro	¿Un ángulo mayor de 180° recibe el nombre de?	¿Cómo se halla el perímetro de esta figura?	La mayoría de los niños logró calcular el perímetro.
10.	Perímetro- Área	¿Cómo se halla el perímetro de una figura?	¿Cómo se halla el área de la siguiente figura?	La mayoría de los niños logró calcular el área.
11.	Descomposición de Figuras- Circunferencia	¿Una pirámide puede hacerse utilizando rombos y círculos?	¿Conoces los elementos del círculo y de la circunferencia?	Aún hay que mejorar procesos alrededor de la circunferencia y sus elementos.
12.	Área- Líneas	¿Qué es el área de una figura?	¿Qué tipo de líneas y figuras observas en la siguiente imagen?	Se pudo notar el mejoramiento en la identificación de los tipos de líneas.
13.	Circunferencia- Simetrías	¿Conoces los elementos del círculo y de la circunferencia?	¿Qué figuras tienen señalado correctamente su eje de simetría?	Se evidenció progreso en la identificación de los ejes de simetría.
14.	Líneas- Polígonos regulares.	¿Qué tipo de líneas observas en la siguiente imagen?	Observa la imagen y señala las afirmaciones que sean correctas	Los niños clasificaron los triángulos como regulares e irregulares.

Fuente: elaboración propia

La tabla de comparación anterior da cuenta de los resultados que obtuvieron los estudiantes del grado 3°1 después de aplicar el proyecto de aula. La prueba diagnóstica quiso indagar por los conocimientos previos de los niños sobre la geometría en general, y la geometría del espacio en particular; y la prueba final en una línea muy similar, buscó comprobar si los estudiantes habían progresado en el aprendizaje de los mismos conceptos después de la aplicación del proyecto de aula.

Los resultados porcentuales, así como la justificación que dieron algunos estudiantes frente a los cuestionamientos durante la segunda prueba, mostraron que los aprendizajes de la geometría plana como las características y propiedades de las figuras, las nociones de área y perímetro, y las características básicas de las rectas, semirrectas, segmentos; evolucionaron bastante. Así mismo, la identificación y clasificación de los cuerpos geométricos, que finalmente era uno de los fines más importantes de este Proyecto de Aula.

Todavía hace falta diseñar estrategias que les permita a los niños fortalecer sus aprendizajes sobre ángulos y su relación con las propiedades de las figuras planas, pero la prueba final sí pudo poner en evidencia el mejoramiento de los niños que participaron en el desarrollo de este trabajo.

3.5 Conclusiones y recomendaciones

Fase 5: Conclusiones y Recomendaciones

3.5.1. Conclusiones.

Concluir la intervención en el grado 3°1 de la escuela Amapolita, me permitió tener una visión global de la problemática del aula frente al área de geometría, y su relación con el bajo rendimiento que los estudiantes presentan en las pruebas saber, dónde se les dificulta la comprensión de los ejercicios y actividades propuestas. A la fecha han mostrado una mejoría en la aplicación y solución de los mismos.

La intervención fue positiva, pues con en ella se logra evidenciar aspectos que estaban poco fortalecidos, los estudiantes entienden la importancia de relacionar la geometría con la vida cotidiana para comprenderla mejor. Este ejercicio permitió transversalizar las diferentes áreas trabajando diferentes temas; esto es importante porque les facilita al momento de ser evaluados resolver situaciones problemas determinados.

Durante el desarrollo del proyecto se aplicaron seis talleres a los estudiantes del grado 3°1, los cuales arrojan un diagnóstico donde el 27 % de los alumnos presentan dificultades en la comprensión de los conceptos de geometría espacial. Los talleres se encuentran digitalmente al servicio del profesorado de la institución para que en el momento que lo requieran sean aplicados con sus alumnos, a la vez que sirvan de modelo para desarrollar otras propuestas en otros temas de geometría, matemáticas o cualquier otra área.

Aunque al inicio del proceso el manejo del material concreto fue complejo por la poca relación que tenían los estudiantes con él, la claridad en su uso, el conocimiento e instrucciones de la docente, hizo posible el alcance de los objetivos planteados. Además el uso de dichos medios fue posibilitador de la adquisición de diversos conocimientos en

torno a la geometría. Los estudiantes en el aula de clase evidenciaron adecuados comportamientos, pues la construcción de los acuerdos iniciales de clase y la distribución de roles fueron estrategias que ayudaron al éxito en la aplicación del proyecto de aula.

La oportunidad de la manipulación del material didáctico concreto por parte de los estudiantes de grado tercero permitió la construcción del conocimiento acerca de los cuerpos sólidos y sus tres dimensiones (largo, ancho y alto), facilitando el desarrollo de las actividades y la solución de situaciones problema propuestos en el momento de la clase, ya que la interacción con dicho material les permitió ser conscientes de las características y propiedades físicas de los objetos.

La selección del material didáctico fue acorde con la edad y procesos cognitivos de los estudiantes, pues desarrollaron un nivel de razonamiento un poco más avanzado a partir del uso de la tecnología, por ejemplo al trabajar con la plataforma de moodle fue posible alcanzar el objetivo de la actividad, por medio de estrategias planteadas en la plataforma desarrollaron y tuvieron interacción con aspectos como lecturas, encuestas, vídeos, hipervínculos y juegos que les permitieron demostrar sus conocimientos alrededor de la geometría espacial describiendo y aplicando sus conocimientos en esta área, mientras fortalecían el uso de las Tics.

Los lineamientos curriculares de matemáticas del MEN de Colombia ofrecen a la comunidad educativa sus planteamientos, referentes y posibilidades, permitiendo generar propuestas de aula que fortalecen el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes como herramienta de exploración y representación del espacio. De esta manera cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento de geometría espacial están mejor capacitados para usar la comprensión en ambientes del mundo real, es decir, su contexto.

3.5.2 Recomendaciones.

Recomiendo a los docentes del área de matemáticas de la institución aplicar el presente Proyecto de Aula para que en las clases de matemáticas no se trabaje simplemente la aritmética, sino que se profundice también la geometría y se haga de

forma activa y diferente ya que beneficia a los estudiantes de todos los grados, profundizar en la planeación y en el desarrollo de esta área durante los diferentes periodos para mejorar los resultados en el índice sintético de calidad que evalúa el gobierno colombiano.

Es necesario también que en la planeación que realizan los docentes del área de matemáticas periodo a periodo tengan en cuenta el diagnóstico que les realizan a los estudiantes al iniciar el año escolar, ya que muchas planeaciones se realizan de cualquier libro o son tomadas de años anteriores sin tener en cuenta lo que realmente se debe enseñar.

Se espera que durante los tres periodos académicos que tiene la institución, los docentes realicen modificaciones a conciencia e incluyan el trabajo de la geometría espacial y no solo profundicen en los contenidos aritméticos.

Como docente de la institución, continuaré en este año 2019 en la sede Carpinelo Amapolita encargada del área de matemáticas en los grados tercero, cuarto y quinto, por tanto, mi propósito es promover y aplicar en la escuela y en los diferentes grados todo lo que he aprendido en la maestría de ciencias exactas y naturales aplicando el proyecto de aula, especialmente haré énfasis en que la geometría no sea un trabajo aislado o de relleno en el proceso de los estudiantes, sino por el contrario, potenciar el pensamiento espacial aprendiendo en forma dinámica, abordar eficazmente los contenidos de la geometría, logrando despertar en ellos el interés frente al aprendizaje de dicha área.

En la selección del material didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de cualquier contenido en la educación básica primaria, es necesario tener en cuenta las necesidades del estudiante y las características de dicho material para garantizar el uso adecuado del mismo y la consecución del objetivo de enseñanza. Es importante que los docentes se atrevan a llevar material al aula de clase, puede ser concreto estructurado o no estructurado ya que la experiencia de manipularlos potencia e incrementa las habilidades de pensamiento como la creatividad, la reflexión y la toma de decisiones frente a determinadas situaciones, para lograr de esta manera un aprendizaje más significativo.

Es necesario que durante el desarrollo de cualquier proyecto o estrategia didáctica que requiera el uso de material didáctico, se cuente con la presencia y el direccionamiento del docente, ya que esto garantiza la adquisición del conocimiento en forma adecuada por parte de los estudiantes, alcanzando de esta manera los objetivos propuestos a la vez que se fortalece la sana convivencia porque los alumnos aprenden a mejorar sus relaciones interpersonales.

Es importante fortalecer el uso de la tecnología en las clases, pues los materiales didácticos y las actividades planteadas en la plataforma moodle son interesantes y captan la atención de los estudiantes, mostrándose curiosos al utilizarlos, esta es una estrategia para mejorar la atención y concentración, a la vez que desarrollan capacidades en el manejo de las tics y aprenden sobre la geometría espacial.

Basados en los lineamientos curriculares para el área de matemáticas (MEN, 1998), los docentes debemos promover una enseñanza y un aprendizaje de la geometría espacial en la que los conocimientos, los procesos y los contextos se desarrollen de manera articulada en las aulas regulares, donde el ambiente que rodee al estudiante le de sentido a las matemáticas que aprende, a partir de sus intereses, creencias y condiciones, teniendo en cuenta en el diseño y ejecución de la planeación experiencias que concreten el acto educativo para ofrecer un aprendizaje significativo.

Referencias

- Alvarado, L. (2008). Características más relevantes del paradigma Socio-Crítico. Venezuela: UPERL, Instituto Pedagógico de Caracas. Sapiens. Revista universitaria de Investigación, Año 9, N° 2, diciembre 2008.
- Bronckart, J. (2006). Transposición didáctica en las intervenciones formativas. En: La pedagogía del texto en la enseñanza-aprendizaje de lenguas. Medellín: IDEA-CLEBA. Pp. 87-123.
- Brousseau, G. (Ed. 1). (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

- Carrillo, T. (2001). El Proyecto Pedagógico de Aula. Venezuela: Universidad de los Andes. Educare, vol. 5, núm. 15. Pág. 335-344.
- Colmenares, A. & Piñero, M. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Laurus, vol. 14, núm. 27.
- Galeano, M. (2004). Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada. Investigación documental: una estrategia no reactiva de investigación social (pp.113-144). Medellín: La Carreta editores.
- González, E. (2001). El proyecto de Aula o acerca de la formación en investigación. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Hernández. R, Fernández. C, & Baptista, L. (2006). Metodología de la investigación. 4 Ed. McGraw-Hill. México, D.F.
- Lahoz, A. (2008). El Modelo Froebeliano de espacio-escuela. Su introducción en España. España: Universidad de Salamanca.
- Manrique, A. & Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), pág. 101-108.
- Meece, J. (2000). Desarrollo del niño y del adolescente. México: Compendio para educadores. Pág. 101-127.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2017) Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá. Dirección general de investigación y desarrollo pedagógico. Grupo de Investigación pedagógica.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998) Matemáticas lineamiento curriculares. Bogotá. Dirección general de investigación y desarrollo pedagógico. Grupo de Investigación pedagógica.

- Moreno, L. (2015). La utilización de los materiales como estrategia de aprendizaje sensorial en infantil. Venezuela: Universidad de Zulia. Volumen 31, núm. 2, pág. 772 -789.
- Muñoz, C. (2014). Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas. España: Universidad de la Rioja, Facultad de letras y de la Educación.
- Rodríguez, M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. Pamplona Spain: Centro de Educación a Distancia. Proc. Of the first Int. Conference on Concept Mapping.
- Román, J & Villate, Y. (2009). Caracterización de la curiosidad en niños de 10 y 11 años participantes del programa Centro Amar Kennedy a través del estudio de caso. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Samboní, D. (2001). Diseño de fichas para la mesa de trabajo de Matemáticas y Nuevas Tecnologías en el laboratorio de Matemáticas del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle. Colombia: Universidad del Valle.
- Sandoval, C. (2002). Investigación cualitativa. In Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social (Instituto, pp. 1-313). Bogotá: ARFO Editores e impresores. Retrieved from <http://goo.gl/EhbmHP>
- Tunnermann, B. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. México: Universidades UDUAL. Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005>. ISSN 0041-8935
- Valenzuela, M. (2012). Uso de los materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Chile: Universidad de Granada.
- Vargas, G. & Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Costa Rica: Revista UNICIENCIA. Volumen 27 N-1 pág. 74 – 94.
- Villarroel, S. & Sgreccia, N. (2011) Materiales didácticos concretos en primer año de secundaria. Argentina: NÚMEROS Revista didácticas de las matemáticas. Volumen 78, pág. 75.

Anexos

Anexo A: Consentimiento informado a padres de familia.

Formato único de autorización datos personales o fotografías.

Elaboró: Gloria Quintero (Secretaria de la Institución Educativa)



INSTITUCION EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO
SEDE CARPINELLO AMAPOLITA

Consentimiento informado de padres

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL TRABAJO FINAL DE
MAESTRIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA: PROYECTO DE AULA

QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL A TRAVÉS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO.

Yo _____, con documento de identidad No. _____, como padre, madre o adulto legalmente responsable del niño o de la niña: _____, alumno(a) de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo sede Carpinello Amapolita, y quien participa del **Proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico**, realizado con el fin de obtener el título de Maestría en la **Universidad Nacional de Colombia** y realizado por: **Lina María Aguayo Álvarez**.

Certifico que he sido informado de los motivos educativos, formativos y/o investigativos por los cuales: el niño o niña a mi cargo participará en la realización del proyecto de investigación y las acciones y actividades que éste conlleve.

Por ello autorizo a la(s) entidad(es) mencionadas a usar, reproducir y difundir dichas imágenes, registros, guiones y trabajos hechos por o del niño o la niña, con finalidad exclusivamente informativa, académica, de investigación o divulgativa, siempre y cuando al final del proceso de realización. Igualmente, que los datos se usarán sólo con propósitos profesionales, codificando la información y manteniéndola en archivos seguros y resguardados, y que a ellos solo tendrán acceso los investigadores responsables de la presente indagación. Por último, que los resultados del estudio serán usados para la elaboración de conferencias, ponencias y publicaciones de artículos o libros con propósitos educativos, dando crédito a la entidad y al alumno(a) sin revelar datos sensibles de los sujetos participantes en la muestra del estudio.

Las entidades mencionadas, a cambio, no cederán esos materiales a terceros y se comprometen a retirar lo antes posible los materiales de sus sitios Web si así lo solicitan.

Y para que así conste, firmo en _____ (CIUDAD, PAÍS) a los _____ (DÍA, del MES del AÑO)

(Firma)

Autorización Publicación de éste trabajo.

Las imágenes muestran el formato institucional que autoriza la publicación de este trabajo, de fotos y videos con las respectivas firmas de los estudiantes y de padres de familia del grado 3º1.



INSTITUCION EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO
SEDE CARPINELLO AMAPOLITA

Consentimiento informado de padres

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL TRABAJO FINAL DE MAESTRIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA: PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL A TRAVÉS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO.

Yo Aristides de Jesus Jimenez R. V. S., con documento de identidad No. 70578160 como padre, madre o adulto legalmente responsable del niño o de la niña: Buvier Mauricio Jimenez Molina alumno(a) de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo sede Carpinello Amapolita, y quien participa del **Proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la geometría espacial a través del uso de material didáctico**, realizado con el fin de obtener el título de Maestría en la **Universidad Nacional de Colombia** y realizado por: **Lina Maria Aguayo Álvarez**.

Certifico que he sido informado de los motivos educativos, formativos y/o investigativos por los cuales: el niño o niña a mi cargo participará en la realización del proyecto de investigación y las acciones y actividades que éste conlleve.

Por ello autorizo a la(s) entidad(es) mencionadas a usar, reproducir y difundir dichas imágenes, registros, guiones y trabajos hechos por o del niño o la niña, con finalidad exclusivamente informativa, académica, de investigación o divulgativa, siempre y cuando al final del proceso de realización. Igualmente, que los datos se usarán sólo con propósitos profesionales, codificando la información y manteniéndola en archivos seguros y resguardados, y que a ellos solo tendrán acceso los investigadores responsables de la presente indagación. Por último, que los resultados del estudio serán usados para la elaboración de conferencias, ponencias y publicaciones de artículos o libros con propósitos educativos, dando crédito a la entidad y al alumno(a) sin revelar datos sensibles de los sujetos participantes en la muestra del estudio.



Las entidades mencionadas, a cambio, no cederán esos materiales a terceros y se comprometen a retirar lo antes posible los materiales de sus sitios Web si así lo solicitan.

Y para que así conste, firmo en Medellin (CIUDAD, PAÍS) a los 5 Octubre 19 (DÍA, del MES del AÑO)

(Firma) Aristides Jimenez R.
70578160

Anexo B: Prueba diagnóstica

Anexo B: Encuesta diagnóstica para estudiantes

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN</p>  <p>ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</p> <p>Educamos para la vida con calidad, amor y alegría</p>	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO SEDE AMAPOLITA PRUEBA DIAGNÓSTICA</p> <p>ASUNTO: PRUEBA DIAGNÓSTICA TRABJO FINAL DE MAESTRÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA: PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL A TRAVÉS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO.</p> <p>Fecha :</p> <p>Responsable: Lina María Aguayo Álvarez</p>
<p style="text-align: center;">INSTRUCCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contesta el siguiente cuestionario según tus conocimientos y señala la respuesta que consideres más adecuada • Más que la respuesta correcta interesa tu forma de analizar y resolver cada situación. 	

1. ¿En tu escuela además de las matemáticas te dan clase de geometría?

Siempre Algunas veces Nunca

2. ¿Sabes qué es geometría?

Si No estoy seguro

3. ¿Qué crees que se aprende en el área de geometría?

____ Las características de la división y sus términos para repartir por igual y los de la suma para agrupar

___ Las características de los objetos que hacen parte de nuestra vida cotidiana:

Una mesa, un balón, los planetas, etc

___ Las características de las figuras, los cuerpos, las relaciones matemáticas

Entre punto, rectas, ángulos, superficies, sólidos y otros.

4. ¿Las figuras geométricas planas están conformadas por el cuadrado, el rectángulo, el triángulo, el rombo y el círculo?

Si No También otras figuras

5. ¿El cubo, la pirámide, el cilindro, el prisma, son figuras geométricas planas?

Si No No estoy seguro

6. Los sólidos geométricos se caracterizan por tener:

___ Largo, ancho y alto

___ Caras, lados, vértices, aristas y ángulos

___ Solo tiene bordes y centros

7. ¿Los ángulos se clasifican según la abertura de sus lados?

Si

No

No estoy seguro

8. ¿Existen diferentes tipos de triángulos?

Si, sólo escaleno, equilátero e isósceles

- No, solo son triángulos las figuras de tres lados cuyas partes son iguales
- No estoy seguro

9. ¿Un ángulo mayor de 180° recibe el nombre de?

- Cóncavo
- Convexo
- No se como se llama

10. ¿Cómo se haya el perímetro de una figura?

- Multiplicando sus lados
- Sumando sus lados
- No sé como se halla el perímetro de una figura

11. ¿Una pirámide puede hacerse utilizando rombos y círculos?

- Si
- No
- Las pirámides solo se hacen con triángulos

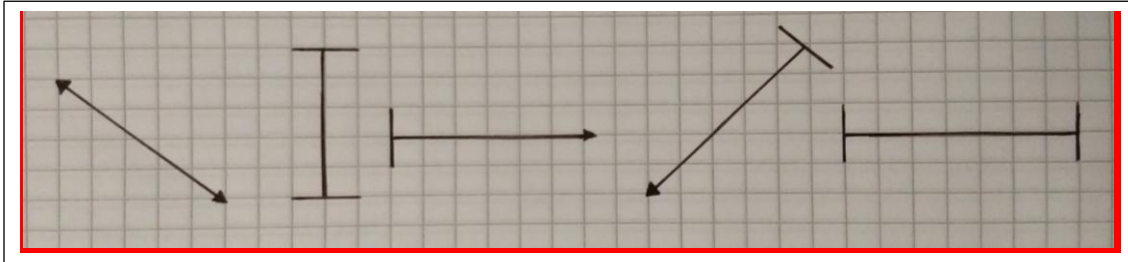
12. ¿Qué es el área de una figura?

- ___ Son los lados de la figura que se suman para conocer su longitud
- ___ Es todo el espacio que queda encerrado entre los límites de una figura
- ___ No sé la respuesta

13. ¿Conoces los elementos del círculo y de la circunferencia?

- Si
- No

14. ¿Qué tipo de líneas observas en la siguiente imagen?





- Líneas paralelas
- Líneas perpendiculares y secantes
- Rectas, semirrectas y segmentos

Consentimiento de aplicación:

Los datos aquí obtenidos serán utilizados sólo con fines académicos en el marco del Trabajo final de maestría.

Anexo C: Encuesta final para estudiantes

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN</p>  <p>ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</p> <p>Educamos para la vida con calidad, amor y alegría</p>	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO SEDE AMAPOLITA PRUEBA DIAGNÓSTICA</p> <p>ASUNTO: PRUEBA FINAL PARA EL TRABAJO DE MAESTRÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA: PROYECTO DE AULA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL A TRAVÉS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO.</p> <p>Fecha : Responsable: Lina María Aguayo Álvarez</p>
<p style="text-align: center;">INSTRUCCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contesta el siguiente cuestionario según tus conocimientos y señala la respuesta que consideres más adecuada • Más que la respuesta correcta interesa tu forma de analizar y resolver cada situación. 	

Imágenes: Fuente propia

15. ¿Qué sabes de geometría espacial?

- Estudia las características de las figuras, los cuerpos, las relaciones matemáticas Entre punto, recta, ángulos, superficies y otros
- Estudia los cuerpos sólidos o figuras que tienen volumen y ocupan un lugar en el Espacio por sus tres dimensiones: largo, ancho y alto, identificando sus caras, Aristas y vértices.
- Estudia los conjuntos de soluciones de sistemas de ecuaciones algebraicas junto Con la geometría analítica

16. Señala las características que corresponden a cada figura geométrica escribiendo el número en el cuadro sombreado.

N°	FIGURAS GEOMÉTRICAS	N°	CARACTERÍSTICAS
1	Rectángulo		Figura de tres lados, tres ángulos, tres vértices que puede ser equilátero, isósceles o escaleno.
2	Triángulo		Formados por 4 lados, dos iguales y dos desiguales. Todos sus ángulos son rectos
3	Cuadrado		Es una línea curva cerrada que se encuentra en la misma distancia del punto ubicado en el centro
4	Rombo		Figura formada por 4 rectas de igual longitud, sus lados opuestos son paralelos, se parece al cuadrado pero no tiene ningún ángulo recto
5	Círculo		Figura de 4 lados iguales, 4 vértices, todos sus ángulos son rectos porque miden 90°

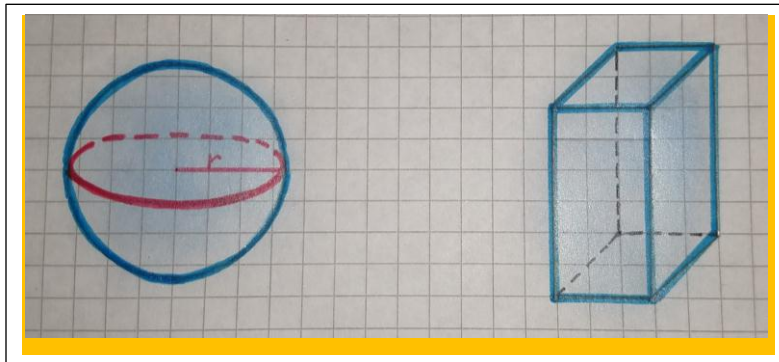
17. Otras figuras planas son:

- ___ El prisma, el rombitio, la pirámide y el cono
- ___ El trapecio, el hexágono, el octágono, el romboide
- ___ La circunferencia, el óvalo, la estrella, el pentágono
- ___ El cubo, la esfera, el prisma y la pirámide

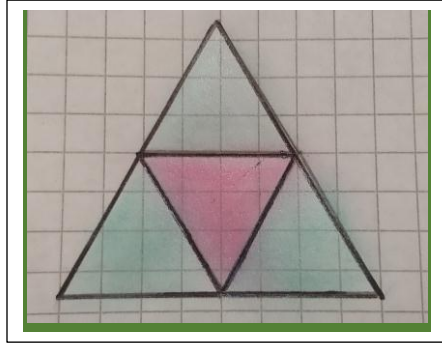
18. Observa detalladamente las siguientes figuras y señala cual de ellas es un sólido geométrico que tiene las tres dimensiones: alto, largo y ancho; además vértices, aristas y lados.

Esfera

Prisma rectangular

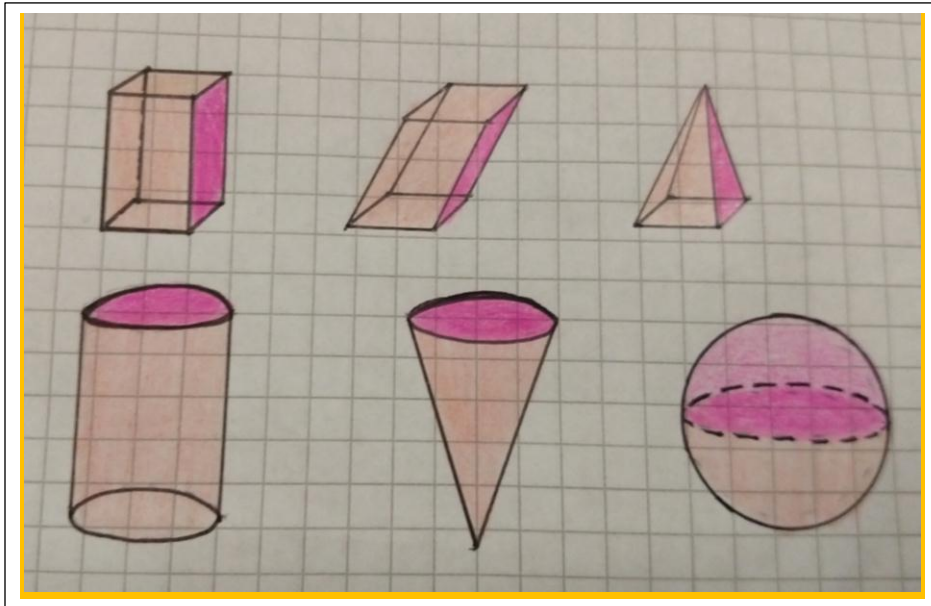


19. ¿Con los siguientes triángulos (figuras geométricas planas) qué cuerpo o sólido geométrico puede formarse?



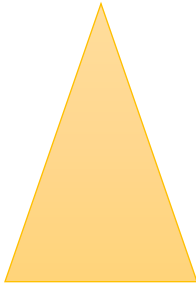
- Un prisma rectangular
- Una pirámide de base cuadrada
- Un cono de base circular
- Una pirámide de base triangular

20. Los cuerpos geométricos según sus características se pueden clasificar en poliedros y cuerpos redondos:

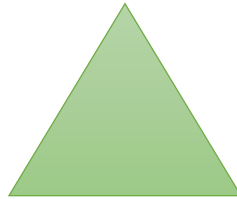


- Si
 No
 No estoy seguro

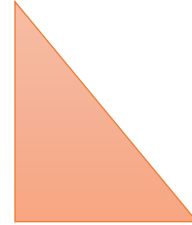
21. Existen diferentes tipos de triángulos. Observa y selecciona las afirmaciones correctas



Isósceles



Equilatero

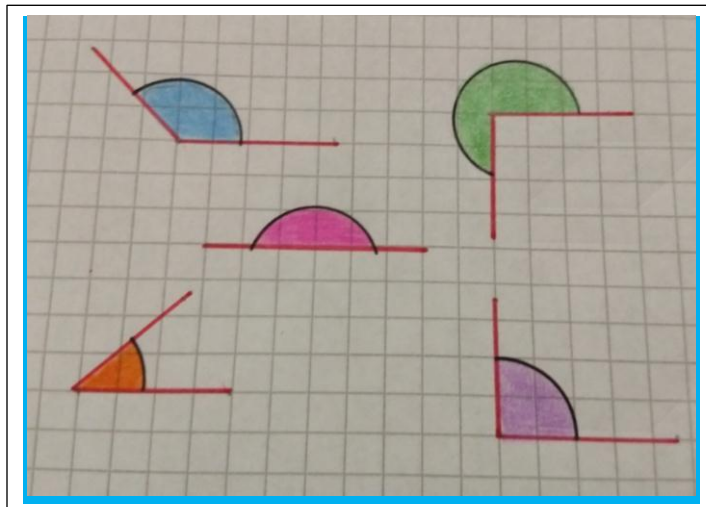


Escaleno

- El triángulo isósceles tiene 2 lados iguales y 1 desigual
 El triángulo equilátero tiene sus tres lados iguales
 El triángulo escaleno tiene sus tres lados desiguales
 También existe el triángulo rectángulo, acutángulo, obtusángulo, los cuales reciben

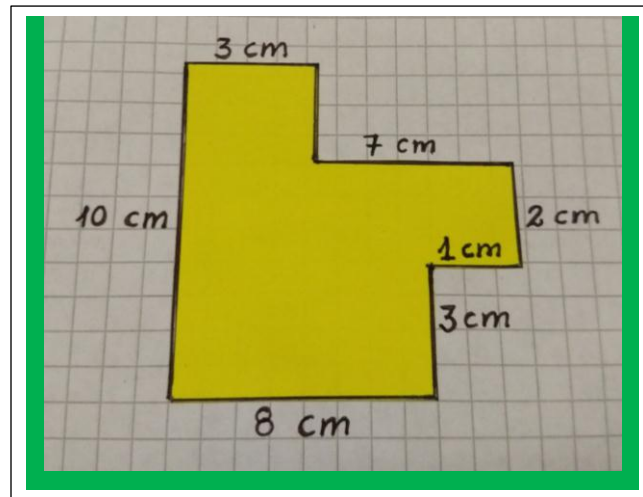
este nombre según la medida de sus ángulos.

22. Los ángulos pueden clasificarse según su abertura. Observa la siguiente imagen y selecciona las afirmaciones correctas



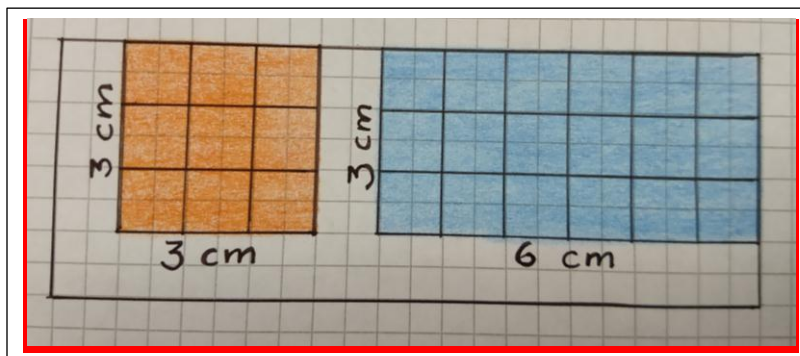
- El triángulo que forma una ele (L) se llama recto y mide 90°
Un ángulo de 40° es obtuso
- Un ángulo mayor de 180° se llama convexo
- El ángulo agudo es mayor de 90°
- El ángulo totalmente plano mide 180° y recibe el nombre de llano

23. ¿Cómo se halla el perímetro de esta figura?



- Multiplicando sus lados ($3 \times 10 \times 8 \times 3 \times 1 \times 2 \times 7 \times 2$)
- Sumando sus lados ($3 + 10 + 8 + 3 + 1 + 2 + 7 + 2$)
- No se como se haya el perímetro de esta figura

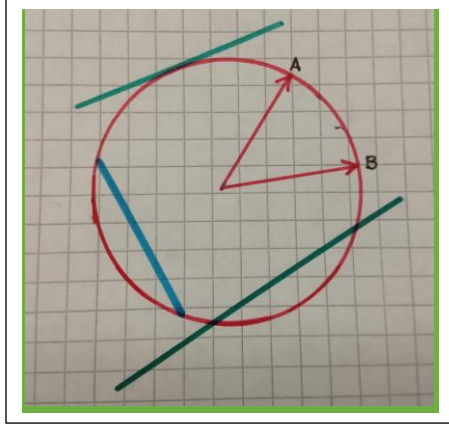
24. ¿Cómo se haya el área de esta figura?



- Sumando sus lados para conoer su longitud, así sabremos cuál es el perímetro correcto de la figura ($3 + 3 = 6$) y ($3 + 6 = 9$)

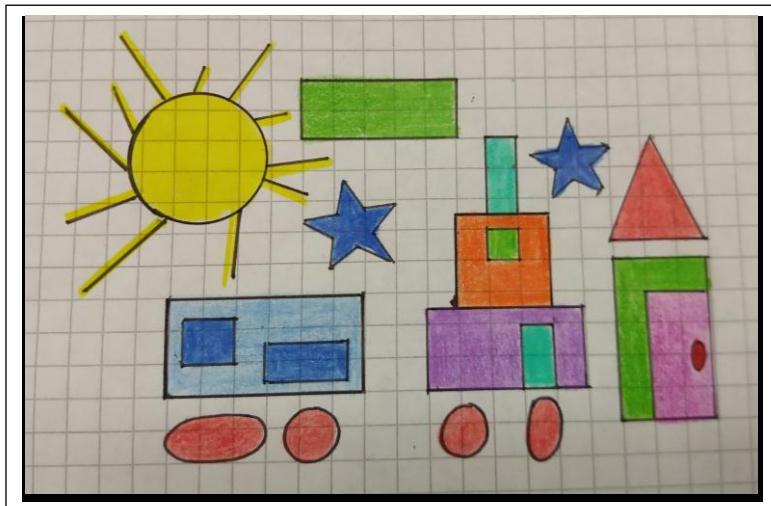
- Multiplicando la base por la altura, así sabremos cual es el espacio que queda Encerrado entre los límites de una figura ($3 \times 3 = 9$) y ($3 \times 6 = 18$)

25. ¿Conoces los elementos del círculo y la circunferencia?



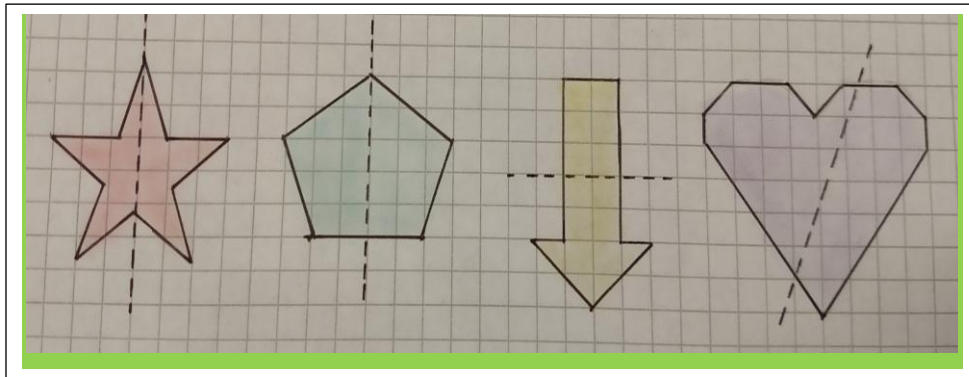
- Si, centro, radio, cuerda, arco, circunferencia, círculo, diámetro, tangente y secante
- Si, centro, focos, eje de simetría mayor y menor, lado recto, vértices, arco y espacio

26. ¿Qué tipo de líneas y figuras observas en la siguiente imagen?



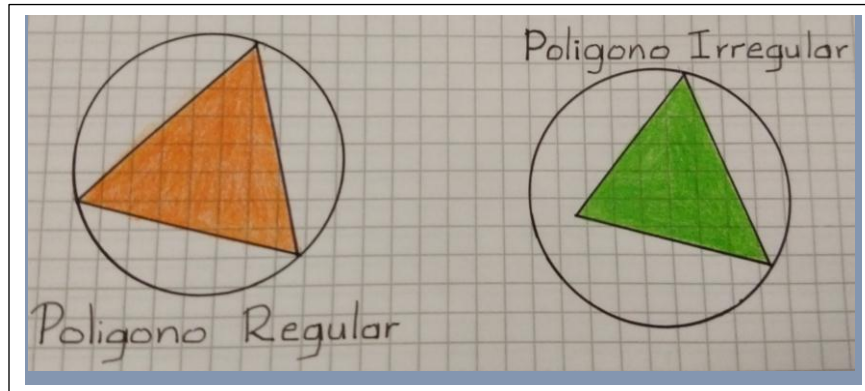
- Líneas paralelas y perpendiculares
- Figuras geométricas planas y polígonos
- Rectas, semirrectas y segmentos
- Sólidos geométricos y figuras tridimensionales

27. ¿Qué figuras tienen señalado correctamente su eje de simetría?



- Todas las figuras tienen señalado correctamente su eje de simetría
- Sólo la estrella y el pentágono tienen señalado correctamente su eje de simetría
- La estrella, el pentágono y la flecha tienen señalado correctamente su eje de Simetría

28. Un polígono es una superficie plana limitada por una línea poligonal cerrada y tiene lados, diagonal, vértices y ángulos. Observa la imagen y señala las afirmaciones que sean correctas.



- El triángulo equilátero es un polígono regular porque tiene todos sus lados y sus ángulos iguales
- El polígono irregular está formado por segmentos de diferente longitud, por tanto sus lados y ángulos son desiguales
- Los polígonos regulares sólo forman triángulos y los polígonos irregulares sólo forman rectángulos

Consentimiento de aplicación:

Los datos aquí obtenidos serán utilizados sólo con fines académicos en el marco del Trabajo final de maestría.

Anexo D: Publicación videos intervención YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=yt57FrXXkyM>

<https://www.youtube.com/watch?v=AWkv3nA3UNw>