



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

PROYECTO DE AULA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO
GEOMÉTRICO DE TRIÁNGULO MEDIANTE EL USO AMBIENTES VIRTUALES DE
APRENDIZAJE

Sandra Milena Restrepo Agudelo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellín, Colombia

2020

PROYECTO DE AULA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO
GEOMÉTRICO DE TRIÁNGULO MEDIANTE EL USO AMBIENTES VIRTUALES DE
APRENDIZAJE

Sandra Milena Restrepo Agudelo

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al

título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Director (a):

PhD Julia Victoria Escobar Londoño

Doctora en Educación

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2020

Dedicatoria...

*dedico este logro a quienes siempre estuvieron presentes, me fortalecieron y
edificaron este en proyecto:*

*A Dios, por su infinito amor y cada una de las bendiciones que puso en este
recorrido.*

*A mis hijos, quienes siempre desde todo su amor iniciaron este camino conmigo,
que me transmitieron ese deseo de luchar*

*A mi esposo, porque siempre confió en mi talento y mis capacidades, por ser ese
ángel que también asumió como suyo este compromiso.*

*A mis amigos Andrés Felipe González y Mabel Cárdenas que son la base que
sostiene mi edificación, por su infinito cariño, sabiduría, espiritualidad y respuesta en
cada uno de los momentos que lo necesité.*

Agradecimientos

A mi abuela Maria Aurora, por asumir el compromiso de acompañarme y hacerme parte de su existencia.

A mis hijos, Alejandro y Mariana que son mis compañeros de vida y mi más grande orgullo.

A mi asesora Julia Victoria Escobar Londoño por su infinita sabiduría, su compromiso y profesionalismo

A la comunidad de la Institución Educativa Samuel Barrientos Restrepo, por aportar y apoyar la propuesta de mi intervención.

Principalmente a Dios, por su amor infinito, y ser la fuente de mi espiritualidad.

Resumen

Esta propuesta plantea un proyecto de aula basado en la geometría activa y constructivismo social inspirado en Ferreiro (2007), por medio de actividades y la interacción de varios mediadores, buscando el fortalecimiento del pensamiento geométrico y en particular la clasificación de triángulos de acuerdo con sus características y propiedades. La intervención se desarrolla con estudiantes del grado sexto de la I.E Samuel Barrientos Restrepo, ubicada en Medellín, Antioquia.

Durante el proceso se realizaron unas acciones ordenadas de la siguiente manera: un diagnóstico integral que permitiera identificar y comparar las fortalezas y las dificultades con relación al pensamiento geométrico, en función de procesos generales como la comunicación y el razonamiento, además de gustos y motivaciones.

Se realiza el diseño de una estrategia didáctica desde una propuesta de investigación acción educativa, la aplicación de nuevas formas de enseñanza con nuevos mediadores, además de la verificación de los resultados.

Finalmente, los principales logros son establecer una dialéctica entre los ambientes virtuales de aprendizaje y el material concreto para encontrar un equilibrio entre las representaciones físicas, mentales y virtuales de un objeto matemático, y la evolución de un lenguaje ordinario a un lenguaje formal para la descripción de estos objetos.

Palabras clave: Pensamiento Geométrico, constructivismo social, geometría activa, material concreto, triángulo.

CLASSROOM PROJECT FOR THE CONSTRUCTION OF THE TRIANGLE GEOMETRIC CONCEPT THROUGH THE USE OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract

This proposal proposes a classroom project based on active geometry and social constructivism inspired by Ferreiro (2007), through activities and the interaction of various mediators, searching to strengthen geometric thinking and the classification of triangles according to their characteristics and properties. The intervention is carried out with sixth grade students from the E.I Samuel Barrientos Restrepo, located in Medellín, Antioquia.

During the process, were carried out ordered actions as follows: an integral diagnostic that allows identifying and comparing strengths and difficulties in relation to geometric thinking, based on general processes such as communication and reasoning, as well as likes and motivations.

The design of a didactic strategy is realized out from an educational action-research proposal, the application of new forms of teaching with new mediators, in addition to verifying the results.

Finally, the attainment mains are establish a dialectic between virtual learning environments and concrete material to find a balance between the physical, mental and virtual representations of a mathematical object, and the evolution from an ordinary language to a formal language for the description of these objects.

Keywords: Geometric thinking, social constructivism, active geometry, concrete material, triangle.

Contenido

1. Aspectos Preliminares.....	5
1.1 Selección y Delimitación del Tema.....	5
1.2 Planteamiento del Problema.....	5
1.2.1 Descripción del Problema.....	5
1.2.2 Formulación de la Pregunta.....	6
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 General:.....	9
1.4.2 Específicos:.....	9
2. Marco Referencial.....	11
2.1 Referente de Antecedentes.....	11
2.2 Referente Teórico.....	13
2.3 Referente disciplinar.....	20
2.4 Referente Legal.....	23
2.5 Marco Espacial.....	24
3. Diseño Metodológico.....	27
3.1 Enfoque y método.....	27
3.2 Instrumentos de recolección de información.....	30
3.3 Población y muestra.....	30
3.4 Delimitación y alcance.....	31
3.5 Cronograma.....	31
4. Trabajo Final.....	37
4.1 Diagnóstico y análisis de resultados.....	37
4.1.1 Carrera de observación “Geometriza tu colegio”.....	37
4.1.2 Prueba escrita.....	58
4.2 Propuesta.....	70
4.2.1 Intervención.....	70
4.3 Evaluación.....	101
4.3.1 Post-prueba.....	101
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	119
5.1 Conclusiones.....	119
5.2 Recomendaciones.....	127

Introducción

Este informe escrito de trabajo de grado titulado “proyecto de aula para la construcción del concepto geométrico de triángulo mediante el uso ambientes virtuales de aprendizaje” está dirigido a la enseñanza del pensamiento geométrico y espacial. El propósito es desarrollar una propuesta didáctica sustentada en el enfoque de geometría dinámica y activa para fortalecer la enseñanza del pensamiento geométrico a partir del conocimiento del entorno y la caracterización conceptual de sus formas.

Desde que el hombre empezó a observar su entorno, a tratar de construir herramientas materiales y simbólicas para descifrar la creación que estaba ante sus ojos y procurar establecer las reglas o leyes que regulan y limitan sus relaciones y su dominio, se vio ante la oportunidad de poder analizar y conjeturar respecto a estas fuerzas invisibles y extremadamente precisas que estaban ahí para su descubrimiento. Se establece allí el mecanismo de pensamiento.

El análisis del espacio y sus formas son determinantes para la construcción de la vida del hombre. Es por ello por lo que se hace necesario conocerlo e identificarlo en función de un lenguaje matemático que le de validez a cada objeto y a la interacción entre ellos.

El ser humano necesita unos saberes básicos que debe adquirir, por ello se hace necesario que la escuela analice si se llevan a cabo procesos de enseñanza y aprendizaje que correspondan a estas necesidades y que permitan la no fragmentación entre los conceptos matemáticos y el espacio físico donde se habita.

Se realiza la identificación de los lenguajes que utilizan los estudiantes para hacer uso de la geometría, como de otros factores necesarios para su aprendizaje como lo son la motivación, el interés y, además, la relación de comunicación que se establece

cuando se trabaja en equipo. Se elaboran actividades de aprendizaje donde el estudiante es un actor activo de sus procesos, cambiando la dinámica del aula y su didáctica para que puedan mejorar los desempeños.

En este sentido, la propuesta aporta a la transformación de los roles para acceder a los saberes, de manera que el estudiante descubra el conocimiento como algo alcanzable y comprensible, potenciando que él haga más preguntas y continúe su búsqueda para conocer el entorno.

La movilización de pensamientos en este proyecto busca un equilibrio entre lo virtual, lo físico y lo mental, pero para ello el eje fundamental es el complemento con la competencia lectora del área de humanidades y el pensamiento científico del área de ciencias naturales. La razón por la cual los estudiantes quedan en un desempeño básico es por el vacío que tienen en su capacidad de comunicación asertiva para expresar ideas y sentimientos. Por tal razón, está fundamentado en el constructivismo que, de acuerdo a Ferreiro (2007), “constituye un área de estudio multi e interdisciplinarios, ya que en su “construcción” han colaborado investigadores de numerosas disciplinas como son matemáticos, biólogos, lógicos, lingüista, filósofos, pedagogos y otros, que durante más de 60 años han ido aproximándose a un criterio hoy generalizado y aceptado como constructivista.”

Es importante establecer una comparación de los desempeños entre el antes, el durante y el después de la mediación, con la ayuda de las rúbricas que propician la identificación de las fortalezas y dificultades sobre las cuales será necesario intervenir.

Así pues, que este proyecto está enmarcado en cinco capítulos que sustentan la propuesta.

En el primero se puede encontrar los elementos que dan origen a los propósitos planteados, que llevaron a fijar las acciones para la intervención.

El segundo capítulo contiene el marco de referencia en el que se abordan los antecedentes, profundiza sobre la forma en la que se desarrolla la enseñanza de la geometría, y sobre cuál es la tendencia con relación a este tema, en especial, con el uso de las TIC y el material concreto como mediadores. Se plantean reflexiones que aportan al contenido sobre la temática de este proyecto.

El tercer capítulo recoge el diseño metodológico bajo el cual está enfocado el proyecto de aula. Está propuesto para la planeación y ejecución de unas acciones didácticas en el quehacer del docente dentro y fuera del aula, el cual se basa en un método cualitativo que cuenta con el modelo de investigación-Acción educativa bajo el enfoque crítico social, que constituyen la metodología a desarrollar, en donde se presentan los roles de cada uno de los actores. El principal es el docente que, como un planificador reflexivo, basado en su experiencia, busca mediadores que fomenten interés, además de conocimientos, ya que los contextos de los estudiantes son muy cambiantes. En el modelo de investigación-acción educativa se propone como reto para los docentes transformar los procesos de enseñanza.

El cuarto capítulo contiene la metodología que hace énfasis en los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, y las relaciones entre ellos. Todo esto mediado por la construcción material de formas, el uso de ambientes virtuales y los lenguajes que

pueden usarse para describirlos, además de las estrategias que pueden plantearse en un trabajo de equipo.

Al intervenir las prácticas de enseñanza ofreciendo varias posibilidades con un enfoque de geometría activa, mejora, además de las habilidades, las concepciones de las matemáticas. Esta intervención está enmarcada en la flexibilidad que se exigieron los resultados del diagnóstico, que muestra la riqueza que aporta el uso de material manipulativo y las interacciones que ofrece. Desde lo cognitivo apunta al desarrollo de procesos generales de manera simultánea en correspondencia con las características de los ritmos de aprendizaje de los niños y, desde lo conceptual permite identificar, caracterizar y clasificar formas geométricas, sus posiciones, posibilidades de movimiento, cualidades y relaciones en el espacio y en el planteamiento de estrategias; exige una comunicación constante entre los pares que allí se encuentran. Se concluye entonces, que los ambientes virtuales de aprendizaje como mediadores están un poco limitados, por tal razón se utilizan como complemento, perdiendo así el papel protagónico de la intervención. La metodología se fundamenta en esta reflexión sobre la diversificación de mediadores, su evaluación constante y el análisis de ellas, para dar validez a los objetivos y comprobar su efectividad.

Por último, en el quinto capítulo, se plantean las conclusiones que se obtienen durante el desarrollo del trabajo y las recomendaciones que sustentan una proyección sobre nuevas ideas del quehacer pedagógico.

Aspectos Preliminares

1.1 Selección y Delimitación del Tema

Esta intervención de la Geometría dinámica como mediadora para el planteamiento de nuevas estrategias de enseñanza, permite acercamientos más dinámicos para interactuar y visualizar representaciones de objetos matemáticos que son imposibles con lápiz y papel.

La motivación por migrar a nuevas formas de acceder a los conocimientos también debe integrar la comunidad académica en su totalidad para que las adopten y las perciban como un puente entre lo tradicional y lo nuevo, ya que los individuos están muy permeados por las TIC en su vida cotidiana.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del Problema

Las matemáticas están presentes en todas las acciones que desarrolla el ser humano, por lo que se hace necesario mediar para que los estudiantes puedan interpretarlas y dar solución a situaciones reales que su contexto impone.

Esta propuesta tiene como campo de acción la Institución Samuel Barrientos Restrepo, donde se presenta un déficit en el pensamiento geométrico en los estudiantes del grado sexto. Se observa bajo rendimiento académico y desinterés para el desarrollo de actividades en la clase de geometría, por la inexistencia de conocimientos básicos y

desarrollo de procesos generales, por tal razón, presentan incapacidad para plantear y solucionar situaciones aplicadas al contexto.

Tales resultados se dan porque en el desarrollo de las actividades de clase se muestran las figuras geométricas de una manera pasiva y estática, donde el proceso de verificación de sus características y propiedades se hace muy lento, debido a la poca intensidad horaria y a que la enseñanza está limitada por completo al uso del tablero, descartando otras herramientas educativas como lo es el uso del computador, el cual es relegado solo a las clases de informática, sin explorar su potencial para otras áreas. A esto se le suma que ningún software está adaptado a los planes de estudio. Es importante que, para la creación de ambientes virtuales de aprendizaje, los docentes conozcan las propiedades de estos instrumentos y no sientan temor al cambiar sus prácticas educativas.

Teniendo en cuenta lo planteado hasta el momento, se diseña un proyecto que permita transformar, modelar, verificar, conjeturar y validar conceptos geométricos a través de la geometría dinámica como herramienta de mediación, potenciando así altos niveles de aprendizaje, ya que se trata de un recurso educativo que genera espacios de enseñanza y aprendizaje más activos, lo que puede no suceder cuando se emplean elementos convencionales.

1.2.2 *Formulación de la Pregunta.*

Debido a las dificultades que se presentan en el aprendizaje de la geometría, se propone utilizar un software que le permita a los estudiantes interactuar con algunas representaciones de objetos matemáticos. Por tal razón, formulo la siguiente pregunta:

¿Qué estrategias usar en el aula para la construcción del concepto geométrico de triángulo mediante ambientes virtuales de aprendizaje?

1.3 Justificación

En la actualidad es tarea del docente motivar a los estudiantes para que el aprendizaje sea más significativo, y desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con la capacidad para representar, construir y pensar formas bidimensionales y tridimensionales permitiendo encontrar el sentido de los conceptos matemáticos en todo lo que vivencian dentro y fuera de la institución, partiendo de los procesos generales de la actividad matemática para que tengan altos niveles de competencia, ya que el desarrollo de los procesos se queda incompleto y los conocimientos fragmentados. Por tal razón, los estudiantes no diferencian las propiedades de las figuras y de los cuerpos geométricos, ni identifica los elementos que las componen. Esta propuesta pretende aportar al mejoramiento de la educación matemática en el grado sexto, brindando alternativas apoyadas en estrategias innovadoras que permitan vincular software dinámico al proceso educativo.

Los Lineamientos Curriculares de las nuevas tecnologías y currículo de matemáticas (MEN, 1999) afirman que hoy por hoy, es importante pensar y reflexionar en el uso de los softwares educativos y de la gran importancia de estos en el currículo de matemáticas. Se propone entonces un cambio de la metodología, pues el mundo actual está inmerso en muchos avances, incluso los estudiantes para recrearse hacen uso de herramientas tecnológicas que están a su disposición en su vida cotidiana, ya que nacieron en la era digital. Esto obliga que exista una renovación en las prácticas

docentes, donde la prioridad sea dinamizar, motivar y fomentar actitud positiva, y participación consiente del estudiante superando el aprendizaje pasivo. Para el trabajo específico en la asignatura de geometría existen software especializados que permiten la visualización de las características de figuras geométricas en dos y tres dimensiones. La meta de esta propuesta es idear una estrategia que se fundamenten en el cambio de las metodologías de enseñanzas, las cuales enriquezcan los procesos en el aula, ofreciendo actividades innovadoras y que permitan desarrollar habilidades en los alumnos, con el fin de mejorar el aprendizaje en el área de las matemáticas.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Diseñar un proyecto de aula mediado por el uso de ambientes virtuales de aprendizaje, para la construcción del concepto de triángulo, en el grado sexto de la I.E Samuel Barrientos Restrepo.

1.4.2 Específicos

- Identificar conocimientos previos de los estudiantes a través de un diagnóstico sobre la integración de algunos elementos del pensamiento espacial.
- Analizar los resultados del diagnóstico con relación a las formas geométricas, sus elementos y características bajo un enfoque de geometría activa, soporte para el diseño de un proyecto de aula mediado por ambientes virtuales de aprendizaje.
- Diseñar un proyecto de aula para la enseñanza del concepto geométrico de Triángulo mediante el uso de ambientes virtuales de aprendizaje.

- Intervenir, en una experiencia piloto, con el proyecto de aula las prácticas de enseñanza de la geometría, fortaleciendo así la apropiación del concepto de una figura plana como el triángulo.
- Evaluar una experiencia piloto del proyecto como estrategia, los procesos y resultados en las habilidades en los estudiantes con relación al concepto de triángulo y los alcances en la práctica pedagógica

Marco Referencial

2.5 Referente de Antecedentes

Se presenta a continuación una serie de reflexiones que aportan al contenido abordado en este trabajo. Se trata de una revisión del estado del arte sobre la temática de la enseñanza y aprendizaje de la geometría con las TIC y material manipulativo. Se busca profundizar sobre la forma en la que se desarrolla la enseñanza de la geometría alrededor del mundo, y cuál es la tendencia con relación a este tema, en especial, con el uso de las TIC y el material concreto como mediador. Los criterios para seleccionar los antecedentes fueron los siguientes: la incorporación de mediadores manipulativos al ámbito educativo, crear ambientes virtuales de aprendizaje y mejorar procesos de enseñanza de la geometría.

Castañeda (2015), en su propuesta "Aportes didácticos para la enseñanza y comprensión de los conceptos de área y perímetro mediado por simuladores virtuales", pretende mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas. Sus orientaciones apuntan a la construcción de una unidad didáctica donde la vinculación de las TIC crea dinamismo en el trabajo con elementos de la geometría.

Jaramillo (2016), plantea en su propuesta "Diseño de una Propuesta Metodológica para la enseñanza de la Geometría Plana en el Grado Sexto usando principios pedagógicos mediados por la Tecnología" la diferencia entre metodologías de enseñanza tradicionales y las nuevas que incluyen herramientas tecnológicas. Expresa que la enseñanza a través de la plataforma virtual en Moodle implementada en su propuesta generó altos niveles de adquisición de competencias.

Rodríguez (2011), en su propuesta "Construcción de polígonos regulares y cálculo de áreas de superficies planas utilizando el programa GeoGebra: una estrategia

metodológica para la construcción de aprendizajes significativos en estudiantes de grado séptimo” muestra la importancia de crear espacios motivantes para los estudiantes identificando las fortalezas y las oportunidades en el uso de un software de geometría dinámica como GeoGebra y de la implicación positiva en el diseño de estrategias de enseñanza.

Echeverry (2013), en su propuesta “Influencia del uso de Cabri Geometry ii® en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de geometría” analiza la influencia en el aprendizaje y en la enseñanza de los ambientes virtuales de aprendizaje.

Tovar (2016), en su tesis “Propuesta didáctica para la enseñanza de los polígonos en el grado sexto de la institución educativa departamental La Victoria con el apoyo del software GeoGebra”, se apoya en el modelo de Van Hiele, utilizando sistemáticamente el software GeoGebra para mejorar las prácticas educativas en el aula.

Maldonado (2016), en su tesis de maestría “Enseñanza de las simetrías con uso de GeoGebra según el modelo de Van Hiele”, integra en los procesos de enseñanza el modelo de Van Hiele con el uso de GeoGebra como punto de partida para el análisis de las diferencias entre metodologías tradicionales y nuevas

Arrieta, M. (1998) en su artículo plantea que una habilidad, destreza o conocimiento suele estar determinado por la reconstrucción y la aplicación a situaciones diferentes que permiten la observación y la manipulación: “la propia experiencia indica que el material concreto facilita y favorece la comprensión e incluso la comunicación, porque permite referirse a un soporte físico, facilita la visualización, que es clave en la comprensión de conceptos y favorece la motivación y actitud positiva hacia la

matemática, convirtiéndose su uso en un punto de partida de la construcción del conocimiento”

Flores (2011), sugiere que las propuestas de clase deben tener como objetivo construir, dibujar, modelizar, medir y clasificar con criterios libres, procurando además relacionar las matemáticas con otros ámbitos, como el arte: “al enseñar utilizando materiales didácticos, el ambiente o la disposición del aula sufre una gran transformación, dejando de ser una simple aula y convirtiéndose en un taller o laboratorio de matemáticas, donde gana protagonismo la enseñanza indirecta, la cual ayudará a que el estudiante desarrolle conocimientos a partir de la manipulación de dichos materiales”.

Patiño (2015) plantea que el docente en sus actividades de clase debe innovar en las estrategias de enseñanza, por esto, la técnica de los juegos permite a través de niveles de aprendizaje, desarrollar una comprensión entretenida de los contenidos. Por esta razón, los juegos son útiles para presentar las diferentes temáticas: “A la hora de que un niño enfrenta su proceso de aprendizaje a través del juego, se puede decir que hay una gran oportunidad de adquirir conocimiento, ya que en este tipo de actividades motivan y despiertan habilidades de pensamiento, permitiendo desarrollar la capacidad de análisis, observación e ingenio, logrando así agudizar su habilidad lógico matemática”.

2.6 Referente Teórico

Las acciones del docente en el aula deben estar pensadas y diseñadas estratégicamente para la articulación entre contenidos y resultados.

El ser humano construye su conocimiento a través del deseo y de las situaciones problema que se le presentan, activando así su pensamiento y una actitud crítica que trasforma su proceso cognitivo, ya que, como él es el principal actor en su aprendizaje, utiliza conocimientos anteriores como base para los nuevos, a través de actividades mentales que buscan su integración.

Esta propuesta está enmarcada bajo el modelo constructivismo social que propone una comunicación directa entre las actividades mentales y sociales, ya que los significados que se dan a partir de sentimientos, pensamientos, acciones y las características culturales son las que propician la construcción de conocimientos

“La finalidad del constructivismo social es, por tanto, promover los procesos de crecimiento personal en el marco de la cultura social de pertenencia, así como desarrollar el potencial que todos tenemos de realizar aprendizajes significativos por sí solos y con otros en la amplia gama de situaciones” (Ferreiro, 2007)

Para enlazar el currículo con herramientas virtuales este proyecto de aula se apoya en la teoría del conectivismo desarrollada por Siemens (2004), que ofrece una mirada a nuevas formas de enseñanza. Se trata de un nuevo modelo educativo que tiene en cuenta la diversidad de opiniones a través de la conexión de nodos y la construcción de redes, resultado de interacciones sociales. Se fortalece la capacidad de ser competente y acertado en la toma de decisiones, a partir de búsquedas apropiadas, que permitan las conexiones entre ideas y conceptos.

Estos ambientes como complemento ofrecen oportunidades metodológicas para el desarrollo progresivo de conceptos a través de la geometría dinámica, permitiendo una

aproximación no tan abstracta y alejada de la realidad. La reconstrucción de los saberes matemáticos requiere un proceso de experimentación y de interacción flexible con la representación de objetos que se puedan manipular y modificar, potenciando así el planteamiento de hipótesis, el descubrimiento de patrones, características y propiedades de estos.

“Entendemos por ambiente virtual de aprendizaje al espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Están conformados por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.” (Ávila y Bosco, 2001)

Las acciones y observaciones que se realizan mediante los ambientes virtuales, tales como la interactividad con herramientas, la relación entre construcciones, verificación de propiedades y características de figuras geométricas y la posibilidad de usar comandos que producen animación, no las ofrece el lápiz y el papel.

La educación debe basarse entonces en situaciones de enseñanza que permita un vínculo entre la diversidad de individuos y ambientes de aprendizaje, creando una secuencialidad de acciones que apunten al progreso de la sociedad. Según el MEN, (2002):

“El sistema educativo colombiano tiene entre sus grandes desafíos modificar las estructuras curriculares, organizadas hoy en día a partir de contenidos temáticos y

centrados en el trabajo de papel y lápiz, hacia la búsqueda del desarrollo intelectual que incorpore las tecnologías informáticas con miras a fortalecer las actividades cognitivas”.

En la actualidad, la capacidad y el hábito de las nuevas generaciones al interactuar con medios virtuales y las concepciones sobre el acceso a la información, transforman la complejidad de la construcción de saberes, ya que la tecnología permite tomar decisiones con relación a intereses y proporciona intercambio de ideas a través de comunicación simultánea. Estas condiciones sociales cambian el rol del maestro: ahora es más un guía que permite a los alumnos tener autonomía y la capacidad de crear conocimiento.

La educación tiene el reto de estar en una relación dialéctica con los cambios de la sociedad. En esta reflexión sobre el proceso docente educativo y sus componentes: objetivo, contenido, método, forma y medio se debe garantizar la participación consiente de quien aprende. Toma fuerza la visión del conectivismo sobre el cambio en las prácticas educativas, en los diseños curriculares y en la importancia de investigar sobre el desarrollo de contenidos educativos, a través de mediadores que respondan a los cambios generacionales, partiendo del análisis de conexiones que se forman entre personas o fuentes de información.

Los métodos de enseñanza de las matemáticas deben enriquecer su lenguaje teniendo en cuenta el impacto de la tecnología sobre el proceso cognitivo del hombre, ya que él está en función de indagar sobre sus necesidades y comunicar sus ideas de manera rápida y fluida. El trabajo en las aulas todavía desconoce la cantidad y la

capacidad de herramientas creadas con fines educativos, y las teorías pensadas para esta era. Siemens (2004), expresa que:

“El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas”.

Las actividades sociales, formas de conocimiento y los estilos de aprendizaje en función de los mediadores son el eje fundamental de cualquier análisis sobre la enseñanza y las múltiples estrategias en el aula.

A Partir de la interacción de los lenguajes ordinarios, características cognitivas individuales en función de encontrar aproximaciones de conocimiento a través de la exploración activa y la modelación de situaciones y los objetos estáticos o en movimiento que allí interviene, es entonces la base para el análisis de la construcción de pensamiento geométrico como lo expresa los Lineamientos Curriculares de matemáticas (1998): “Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales.”

La metodología entonces debe apuntar al desarrollo del pensamiento donde el estudiante sea un actor activo de su proceso, buscando que la geometría no sea solo

imaginativa, simbolizada solo por las abstracciones inmediatas del estudiante que se plasman sobre dibujos basados solo en argumentos cualitativos y estéticos de un entorno físico.

Se hace necesario plantear estrategias en función de explorar de manera cualitativa y cuantitativa los espacios, pasar de imaginar movimientos a mover el cuerpo como elemento mediador principal acompañado de la manipulación de objetos físicos, mentales y virtuales que permitan movilizar pensamientos en relación con los intereses y motivaciones de los estudiantes. Usar varios mediadores y varias metodologías permite concluir que los conceptos no se dan de manera fragmentada ni independientes de la realidad.

En el proceso de construcción del espacio y su dominio se sugiere un enfoque de la geometría activa que busca confrontar el estudiante con su entorno promoviendo así la movilización de pensamientos de manera continua y activa como se expresa en los lineamientos curriculares de matemáticas (1998). “Se trata pues de ‘hacer cosas’, de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna. Esta conceptualización va acompañada en un principio por gestos y palabras del lenguaje ordinario, hasta que los conceptos estén incipientemente contruidos a un nivel suficientemente estable para que los Ministerio de Educación Nacional alumnos mismos puedan proponer y evaluar posibles definiciones y simbolismos formales.”

El desarrollo de las actividades de clase y el trabajo de conceptos debe innovar en las estrategias de enseñanza, por esto, la técnica de los juegos permite a través de

niveles de aprendizaje, desarrollar una comprensión entretenida de los contenidos. Por esta razón, los juegos son útiles para presentar las diferentes temáticas, con el propósito de facilitar la construcción de los conceptos, pueden ser utilizados para motivar, despertando en los estudiantes el interés por lo matemático y desarrollando la creatividad y habilidades en el trabajo.

Para Flores (2011. p 23), los aportes anteriores muestran la importancia que tiene el hecho de implementar estrategias que permitan que el estudiante pueda desarrollar su pensamiento a partir de situaciones, en las cuales él pueda manipular objetos de su entorno, que le ayuden a comprender los conceptos que se le quieren enseñar de una manera clara y significativa. Visualizar las transformaciones debido a particularidades conceptuales genera más éxito en el paso de un modelo físico sin sentido a un modelo mental más estructurado.

Arrieta (1998) "También el juego, al que habitualmente se le asocia un material manipulativo, es un recurso más que aparece como medio de acercar la educación a los intereses espontáneos del niño, ya que es un agente motivador y liberador de tensiones que estimula las relaciones personales y fomenta hábitos que permiten o garantizan un aprendizaje ms activo y asequible (Guzmán, 1986)"

Usar el enfoque de geometría activa, el juego como estrategia, el material concreto y la tecnología como mediadores, además de su función recreativa, permite desarrollar e incrementar las capacidades de interpretación y análisis de diversas actividades a nivel motriz, cognoscitivo, afectivo, social o moral y deben ser incorporados como elemento esencial en el contexto pedagógico y no sólo como algo bueno en los momentos de recreación.

Patiño (2015) con el objetivo de facilitar la construcción de los conceptos, despertando en los estudiantes el interés por lo matemático y desarrollando la creatividad y habilidad para la interpretación de contenidos, expresa que: "El juego educativo es aquella actividad que además de su función recreativa, permite desarrollar e incrementar las capacidades de interpretación y análisis de diversas actividades a nivel motriz, cognoscitivo, afectivo, social o moral y deben ser incorporados como elemento esencial en el contexto pedagógico y no sólo como algo bueno en los momentos de recreación."

2.7 Referente Disciplinar

La necesidad del ser humano por saber, por introducir relaciones de orden y los componentes que así lo permitan, lo ha llevado a construir herramientas mentales, conceptuales y materiales que le permitan evolucionar en formas de comunicar y construir ideas y satisfacer sus necesidades.

A partir de las primeras apropiaciones y optimizaciones de la producción de la naturaleza en relación con sus objetos, nace la geometría conformada por las siguientes raíces: Geo y Metrón, que significan tierra y medida respectivamente. Este concepto permite la representación del mundo físico, de manera no fragmentada, de sus relaciones tanto bidimensionales como tridimensionales, a partir de sus formas y su ubicación.

Los currículos en la actualidad están diseñados para que los individuos desarrollen habilidades en los cinco pensamientos que se proponen en los Lineamientos

Curriculares de matemáticas (1998), a través de los procesos generales. Estos pensamientos son: el métrico o de medida, el espacial, el variacional, el aleatorio o probabilístico y el numérico. Estas propuestas curriculares apuntan a formar individuos matemáticamente competentes.

Este proyecto presenta una reflexión sobre la integración de elementos del pensamiento espacial, con un enfoque de Geometría activa a partir de nuevas metodologías de enseñanza, apoyadas en: ambientes virtuales de aprendizaje, los cuales según Jaramillo (2012), pasaron “de ser el básico almacén de información para constituirse en la herramienta más relevante en el desarrollo de programas académicos basados en la modalidad sin distancia”. Estas metodologías deben apuntar al desarrollo de potencialidades en los sujetos, que les permitan tomar conciencia de su rol como actor principal en este proceso, el cual se complementa a través de la comunicación de sus ideas.

La apropiación de conceptos elementales de la geometría plana tiene un papel primordial en la comprensión de formas más complejas y propiedades geométricas más abstractas, ya que la interacción entre ellos es lo que hace válida o no su construcción. Dicha comprensión es una exigencia para manipular mentalmente modelos de objetos matemáticos. Como lo expone Moreno (2002), “el significado de los puntos, de las líneas y de los planos es algo que está determinado por las relaciones que podemos establecer entre ellos”.

Es fundamental estructurar un lenguaje matemático que permita formular ideas en función de la relación entre algunos elementos básicos, tales como: Punto (elemento mínimo del plano), Segmento (línea más corta que une dos puntos), Ángulo (abertura

entre dos segmentos unidos por un extremo), Vértice (extremo donde se unen dos segmentos), generando así unas propiedades y unas características que dan como resultado la representación geométrica del triángulo.

Un triángulo es un polígono que se determina por las relaciones ya establecidas entre tres segmentos, tres ángulos y tres vértices. Los triángulos se utilizan como base en la solución de situaciones presentes en varios contextos, en los que estén implicados conceptos tales como alturas, distancias, tipos de ángulos, diseño de estructuras, entre otros. Los individuos deben tener la capacidad de reflexionar sobre la evolución de conocimientos a partir del uso de modelos de objetos matemáticos, como el triángulo, en entornos cotidianos, despertando la creatividad, la ubicación y la orientación con relación a los espacios y las propiedades geométricas.

Es esencial para abstraer formas triangulares vincular los siguientes conceptos en función de la medida de los ángulos: Triángulo acutángulo (sus ángulos interiores son menores de 90°), Triángulo Rectángulo (uno de sus ángulos mide 90°), Triángulo obtusángulo (uno de sus ángulos es mayor a 90°), y también en función de la longitud de sus lados: Triángulo equilátero (la longitud de sus lados es la misma), Triángulo isósceles (la longitud de dos de sus lados es la misma) y Triángulo escaleno (ninguna de la longitudes de sus lados es la misma).

La actividad de utilizar y construir triángulos a través del uso de la razón, potencia la capacidad de apropiarse cada vez más de la importancia de ellos para accionar en el espacio. Los ambientes virtuales de aprendizaje tienen ese poder educativo, ya que se

han constituido como una posibilidad de explorar conocimientos y de crear conexión de redes con muchos participantes.

La metodología de enseñanza en la que se fundamenta esta propuesta desarrolla actividades que integran contenidos con herramientas tecnológicas, la cual se basa en un ciclo de desarrollo del conocimiento que parte de la necesidad del individuo y la retroalimentación que realiza con otros individuos mediante búsquedas que hace en la red. Para Siemens (2004), “El punto de partida del conectivismo es el individuo. El conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red, proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos” y las actividades que se plantean en el aula.

2.8 Referente Legal

Desde **la Constitución Política de Colombia de 1991 artículos 67 y 68**. La educación busca el acceso al conocimiento, a la ciencia y a la técnica. La enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica. Innovar e investigar a partir de una mirada a nuevas formas de enseñanza y nuevos modelos educativos hace al maestro una persona idónea pedagógicamente

Por su parte la **Ley General de Educación** artículos 5 y 22, Uno de los fines de la educación es la capacidad de crear e investigar a partir de la tecnología moderna, como función socialmente útil.

Otra fuente importante para tener en cuenta son **los lineamientos curriculares de matemáticas**.

Los estándares básicos de competencias se refieren a lo central, necesario y fundamental en relación con la enseñanza y el aprendizaje. La educación matemática debe reorganizar sus currículos, apoyada en ambientes informáticos que propongan retos y nuevas perspectivas a los procesos de enseñanza, que integren diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos

El Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 Ley 115 de 1994 Art. 72 incluirá las acciones correspondientes para dar cumplimiento a los mandatos constitucionales y legales sobre la prestación del servicio educativo. Impulsar el uso pedagógico de las TIC para apoyar la construcción de conocimiento, fortaleciendo la participación social.

Finalmente se encuentran los **derechos básicos de aprendizaje (DBA)** y las **matrices de referencia**.

2.9 Marco Espacial

La Institución Educativa Samuel Barrientos Restrepo, ubicada en el barrio La América, sector Campo Alegre, del municipio de Medellín, de carácter público y modalidad mixta, tiene tres sedes: La principal (bachillerato) y las escuelas Pío XII y Monseñor Perdomo. Cuenta con formación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Académica, Media Técnica y tercera jornada. La media técnica, en convenio con el SENA, ofrece Diseño e Integración de multimedia apoyada con recursos

tecnológicos que provee el Programa Medellín Digital y asesoría de la mesa de ayuda de la Secretaría de Educación.

La mayoría de la población de esta Institución pertenecen a los estratos 1, 2 y 3. Según el contexto económico, vale la pena destacar que los niveles educativos son muy bajos, como consecuencia, muy pocos egresados alcanzan estudios tecnológicos o profesionales.

El PEI de la Institución Educativa propone como modelo pedagógico el social-crítico, que pretende formar seres con valores, y con las competencias necesarias para mediar en la resolución de conflictos. Este modelo está pensado en las problemáticas sociales de la comunidad, como secuelas de la violencia y la pobreza. Tiene como misión, la formación integral de sus estudiantes, fundamentada en la construcción de habilidades para la sana convivencia y como visión Crear líderes en una cultura medioambiental



Sede Principal

📍 Calle 44 N° 94 - 119
☎ SEDE: 2530780
☎ SECRETARÍA: 2531437
✉ ie.samuelbarrientos@medellin.gov.co
📄 DANE: 105001002526

Sede Monseñor Perdomo

📍 Calle 44 N° 97 - 14
☎ SEDE: 2529888
☎ SECRETARÍA: 4967463

Sede Pío XII

📍 Carrera 98 N° 44- 52
☎ SEDE: 2531446
☎ SECRETARÍA: 4966579



Diseño Metodológico

3.1 Enfoque y Método

Este proyecto de aula está propuesto para la planeación y ejecución de unas acciones que orienten la construcción y la comprensión del concepto de triángulo a partir de ambientes virtuales de aprendizaje, la cual se basa en un método cualitativo que cuenta con el modelo de investigación-Acción educativa bajo el enfoque crítico social, que constituyen la metodología a desarrollar, en donde se presenta al docente como un observador dinámico, participativo y reflexivo, el cual durante la planificación y desarrollo de su quehacer en el aula, analiza las situaciones y acciones que se convierten en obstáculos en su rol de mediador entre los saberes y los estudiantes, con el objetivo de determinar posibles soluciones y así mejorar su oficio.

En el modelo de investigación-acción educativa se propone como reto para los docentes transformar los procesos de enseñanza, ya que las nuevas generaciones y sus características así lo exigen. En este proceso se plantea cuatro fases: la inicial, que consiste en realizar un diagnóstico, en segundo lugar, se debe establecer un plan de acción, en tercer lugar, se busca poner en práctica el plan de acción, y la última fase que hace referencia a la reflexión de lo observado.

Según Bausela (2004), el análisis de experiencias del aula permite entender y hacer una reflexión concreta sobre el oficio docente, para así mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La reflexión que el docente realiza con relación a lo que observa en la interacción de los alumnos, con un enfoque crítico social, es la base para construir nuevas estrategias que fomenten relaciones colaborativas.

El docente, a través de una exploración constante, analiza situaciones relacionadas con las necesidades e intereses de los estudiantes, para así reflexionar sobre cómo mejorar su práctica y plantear nuevas estrategias de enseñanza. Por esta razón, se elige el método cualitativo, apoyado del modelo de acción participación, para observar las experiencias y actitudes de los estudiantes haciendo uso de los nuevos mediadores propuestos en esta metodología, esto a través de las siguientes fases:

En la fase inicial, que corresponde al diagnóstico, se hará una caracterización haciendo uso de dos instrumentos: una prueba diagnóstica y una entrevista. La prueba diagnóstica pretende identificar los conocimientos de los estudiantes con relación a las formas geométricas, sus elementos y características, para compararlas entre ellas, estableciendo diferencias y semejanzas. La entrevista pretende determinar las percepciones por el uso de herramientas tecnológicas, y la motivación, necesidades e interés por la clase.

Analizar los resultados del diagnóstico, teniendo a la teoría como soporte, corresponde a la segunda fase, en la cual se diseña un proyecto de aula mediante el uso de ambientes virtuales de aprendizaje, en la que se determina las estrategias a implementar en la clase de geometría para la enseñanza del concepto del triángulo.

”Como todos los sistemas, los geométricos tienen tres aspectos: los elementos de que constan, las operaciones y transformaciones con las que se combinan, y las relaciones o nexos entre ellos”. (MEN, 2002)

Intervenir las prácticas de enseñanza de la geometría corresponde a la tercera fase, en la cual se ejecuta una secuencia de acciones encaminadas a interactuar con el software GeoGebra dentro del proyecto de aula. La secuencia de acciones que se llevan a cabo en la intervención son las siguientes:

Presentación del software: Se adquiere el lenguaje necesario para nombrar la utilidad de cada una de las herramientas del software. Se presenta un primer acercamiento a elementos básicos de la geometría. Se deben construir todas las formas que conozcan como actividad de exploración. Se realizan construcciones geométricas a partir de puntos, rectas y segmentos, entre otros, realizando operaciones entre ellas.

Desarrollo de actividades con el software: Se reflexiona acerca de las características y propiedades de las formas geométricas. Se guía a los estudiantes para que construyan el concepto. Se hace uso de las herramientas de GeoGebra para construir formas geométricas más complejas en función de sus propiedades y características, con el fin de potenciar la competencia de modelación y la capacidad para mostrar las propiedades de los objetos. Se potencia el trabajo colaborativo: individual que le permita construir conocimiento y colectivo que le permita retroalimentar.

Socialización: Se evidencia el conocimiento adquirido del lenguaje de los conceptos geométricos planteados, lo cual también le sirve para potencializar la competencia comunicativa. Se demuestra los conocimientos a partir de la exposición de sus construcciones y la capacidad para analizar las construcciones de sus compañeros, comparando resultados y planteando preguntas. Se hace retroalimentación sobre la experimentación y manipulación del software, así como de la facilidad en la visualización de formas geométricas simples y complejas, incluyendo las que son complicadas de construir con lápiz y papel. Se evalúa si el proceso de descubrir y experimentar finalmente le permite construir conceptos geométricos.

En la última fase se realiza una socialización en la cual se verifica si el objetivo se cumplió, además se analiza, sintetiza, interpreta y se concluye la forma en que el

proyecto de aula, al ser implementado, mejora el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, se mide el impacto de la propuesta, con sus debilidades y fortalezas, con lo cual se valida sí la incidencia del proyecto como estrategia, potencia habilidades en los estudiantes con relación al pensamiento geométrico

3.2 Instrumentos de Recolección de Información

Para el desarrollo de esta intervención se aplicarán los siguientes instrumentos: una carrera de observación para el diagnóstico que permite la participación recreativa y activa de los estudiantes, para obtener información sobre los conocimientos previos, además de una prueba escrita que ayuda a Identificar si caracterizan un cuerpo en términos de su bidimensionalidad y su tridimensionalidad, la composición y descomposición de las formas. Actividades en cuaderno que permiten mostrar la adquisición de conceptos en función del uso de material manipulativo, videos sobre el uso de geogebra, para demostrar que la representacion de objetos matematicos permite verificar que se cumplen sus catectricisticas y propiedades, y una posprueba que permite validar si se potencializaron las habilidades en el pensamiento geométrico.

3.3 Población y Muestra

El proyecto se realiza en la sede principal de la Institución Samuel Barrientos Restrepo. La muestra que se determinó corresponde al grado 6^º4, con un total de 40 estudiantes con edades entre los 11 y 15 años.

3.4 Delimitación y Alcance

Esta intervención de la Geometría dinámica como mediadora para el planteamiento de nuevas estrategias de enseñanza, permite acercamientos más dinámicos para interactuar y visualizar representaciones de objetos matemáticos que son imposibles con lápiz y papel.

La motivación por migrar a nuevas formas de acceder a los conocimientos también debe integrar la comunidad académica en su totalidad para que las adopten y las perciban como un puente entre lo tradicional y lo nuevo, ya que los individuos están muy permeados por las TIC en su vida cotidiana.

3.5 Cronograma

Este parte presenta dos tipos de información. En primer lugar, muestra la metodología a seguir discriminada en fases y en actividades, para la ejecución del trabajo final de la maestría, como se puede ver en la tabla 1. En segundo lugar, presenta el cronograma de actividades para dar cumplimiento a las fases de intervención, que se puede ver en la tabla

Tabla 1*Fases y Actividades del Trabajo Final*

Fase	Objetivos	Actividades
Fase 1: Caracterización	Diagnosticar los conocimientos de los estudiantes con relación a los elementos básicos de la geometría y determinar las percepciones por el uso de herramientas tecnológicas y material concreto en la clase.	1.1. Revisión bibliográfica sobre el constructivismo social y el conectivismo
		1.2. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN enfocados en el pensamiento geométrico y sus procesos generales.
		1.3. Diseñar y aplicar una prueba diagnóstica que pretende identificar los conocimientos de los estudiantes con relación a las formas geométricas, sus elementos y características, para compararlas entre ellas, estableciendo diferencias y semejanzas.
		1.4. Diseñar y aplicar una carrera de observación donde se evidencie el impacto cuando el vehículo es la lúdica.
Fase 2: Diseño	Diseñar un proyecto de aula con un enfoque de Geometría activa mediante el uso de ambientes virtuales de aprendizaje, el material manipulativo y el cuerpo, este conjunto como eje	2.1 Determinar las estrategias a implementar en la clase de geometría para la enseñanza del concepto de triángulo, partiendo del análisis de

	<p>facilitador</p>	<p>los resultados de la prueba diagnóstica.</p> <p>2.2. Revisión bibliográfica sobre GeoGebra y su potencial para la enseñanza.</p> <p>2.3. Diseño y construcción de actividades utilizando GeoGebra, el tangram, además de palitos de madera para modelar figuras geométricas</p> <p>2.4. Construcción de un plan de acción a partir del uso de GeoGebra y material manipulativo para el fortalecimiento de competencias como: la comunicación y la modelación</p>
<p>Fase 3: Intervención en el aula</p>	<p>Intervenir las prácticas de enseñanza ejecutando una secuencia de acciones encaminadas a la integración entre el software GeoGebra, el material manipulativo, el cuerpo y los sentidos bajo un enfoque de geometría activa, y trabajo individual que permita la construcción</p>	<p>3.1 Intervenir las prácticas de enseñanza ejecutando una secuencia de acciones encaminadas al desarrollo de diferentes metodologías.</p> <p>3.2 En la intervención se plantean los siguientes momentos:</p> <p>3.2.1 Exploración: Se presenta un primer acercamiento a elementos básicos de la geometría, con el material manipulativo y el</p>

		<p>software permitiendo que exploren formas de manera libre y recreativa.</p>
		<p>3.2.2. Desarrollo de actividades con el material manipulable y con el software.</p>
		<p>3.2.3. Se hace uso de conocimiento. de las herramientas de GeoGebra para construir formas geométricas más complejas en función de sus propiedades y características.</p>
		<p>3.2.4. Socialización</p>
<p>Fase 4: Evaluación, Conclusiones y Recomendaciones.</p>	<p>Se verifica si el objetivo se cumplió, además se analiza si el proyecto de aula al ser implementado mejora el aprendizaje de los estudiantes, haciendo visible su impacto.</p>	<p>4.1. Realización del análisis de los resultados obtenidos con relación al diagnóstico y una prueba final para verificar si al implementar la estrategia si se visualiza un cambio positivo.</p>
		<p>4.2. Contrastar los resultados de la prueba diagnóstica con los de la prueba final y los resultados del juego para identificar si la competencia si se fortaleció.</p>
		<p>4.3. Realizar conclusiones y recomendaciones de lo observado y evaluado durante el desarrollo de la intervención.</p>

TABLA 2

Cronograma de actividades del Diagnóstico y la Intervención

ACTIVIDADES	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Motivación	x	x								
Diagnóstico:			x	x	x	x				
Base Bidimensional 1:				x	x	x				
Base Tridimensional 2:				x	x	x				
Base 3: Plano Cartesiano				x	x	x				
Prueba Escrita						x				
Intervención:							x	x	x	x
Momento de Exploración										x
Momento Uso Material Físico									x	x
Momento Uso Software Geogebra						x	x	x	x	x

Trabajo Final: Experiencia de campo

4.1 Diagnóstico y Análisis de Resultados

Las actividades aplicadas a los 30 estudiantes del grado 6 de la Institución Educativa Samuel Barrientos Restrepo, hacen énfasis en procesos generales como la comunicación y el razonamiento en función de identificar propiedades que caracterizan a un cuerpo en términos de su bidimensionalidad y su tridimensionalidad. Además, propone situaciones en las que se hace necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.

Desde lo académico: elementos básicos, tales como: Punto (elemento mínimo del plano), Segmento (línea más corta que une dos puntos), Ángulo (abertura entre dos segmentos unidos por un extremo), Vértice (extremo donde se unen dos segmentos).

Desde la cotidianidad con hábitos como: uso de redes sociales (chat), búsqueda de información (referidas a temas de su interés), realización de tareas escolares cotidianas (referidas a temas académicos), jugar en red (interacción con otros), bajar contenidos (música, películas, fotos, videos cortos, juegos)

4.1.1 Carrera de Observación “Geometriza tu Colegio”

Se plantea a los estudiantes el siguiente juego: una carrera de observación con un recorrido por el colegio con el propósito de hallar las relaciones conceptuales de algunas formas geométricas y su visualización en el entorno. Para este juego se dividieron los 30 estudiantes en 6 grupos con 5 estudiantes cada uno, a cada equipo se le entregó los planos del colegio, los cuales le sirven para encontrar las bases en las cuales se van a desarrollar las actividades propuestas para el juego. Para encontrar los lugares en donde se encuentran las

bases debían ubicar en los planos unas formas geométricas de acuerdo con unas indicaciones que se mencionaran a continuación

BASE 1: Bidimensionalidad

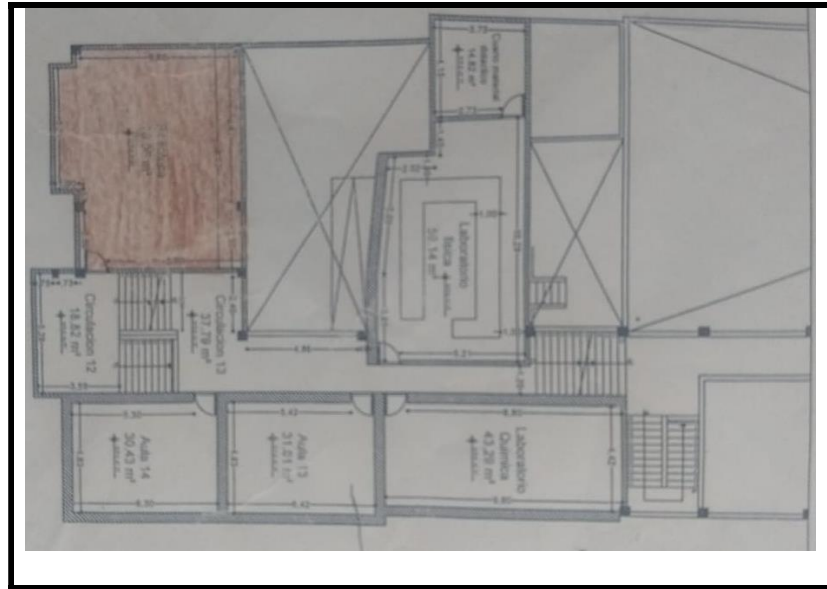
Actividad 1. Observa los planos de tu colegio y encuentra el lugar que tiene las siguientes características:

- a) Pentágono irregular
- b) Área 59.14m^2
- c) Perímetro 30.56

El plano en el cual se encuentra ubicada la Base 1 se muestra en la figura 1.

Figura 1

Plano del segundo piso de la I.E Samuel Barrientos donde se encuentra la Base 1: Biblioteca



Los saberes evaluados en la actividad 1 de la Base 1 se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

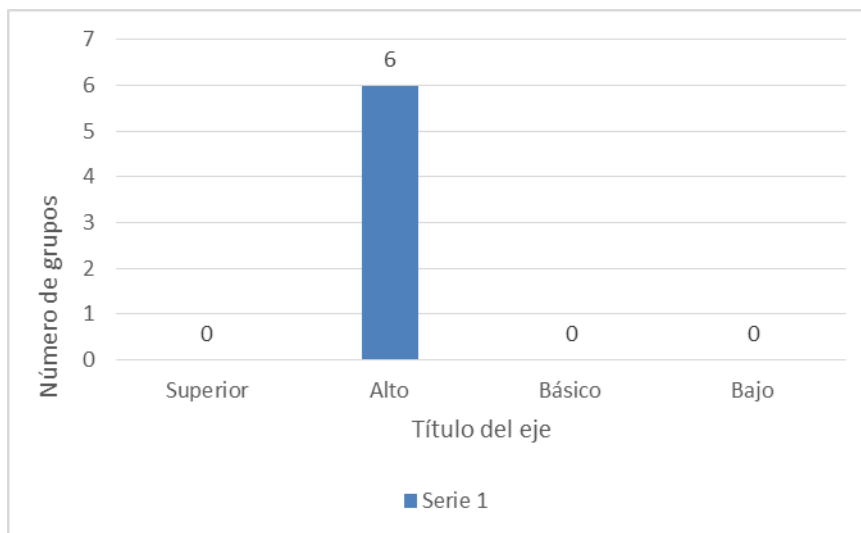
Tabla de indicadores de desempeño para la actividad 1 de la base 1

<p>Base 1</p> <p>Actividad 1</p>	<p style="text-align: center;">Razonamiento</p> <p style="text-align: center;">“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”</p>
<p>Identificar modelos de figuras geométricas términos de su área y su perímetro</p>	<p>Instrucciones:</p> <p>Observa los planos de tu colegio y encuentra el lugar que tiene las siguientes características:</p> <p>a. Pentágono irregular</p>

	<p>b. Área 59.14m²</p> <p>c. Perímetro 30.56</p>		
	<table border="1"> <tr> <td> <p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.</p> </td> <td> <p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p> </td> </tr> </table>	<p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p>
<p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p>		
Desempeño superior	Argumenta relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.		
Desempeño alto	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.		
Desempeño Básico	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.		
Desempeño Bajo	Describe una figura sin hallar ni el perímetro ni el área.		

Figura 2

Gráfica de número de grupos por desempeño de la Actividad 1 de la Base 1



Se evidencia que los estudiantes en el recorrido por la institución educativa acertaron en la búsqueda e identificación de características geométricas de lugares, tal como se puede apreciar en la figura 1 de la biblioteca. Se encuentran en un desempeño alto, ya que argumentan relaciones entre el perímetro y el área de lugares.

Actividad 2. Construye figuras geométricas con palitos de paleta e identifica todas las características que pueden visualizarse. En la figura 3 se puede ver la evidencia de la actividad.

Figura 3

Evidencia de la actividad 2 de la Base 1



Los saberes evaluados en la actividad 2 de la Base 1 se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

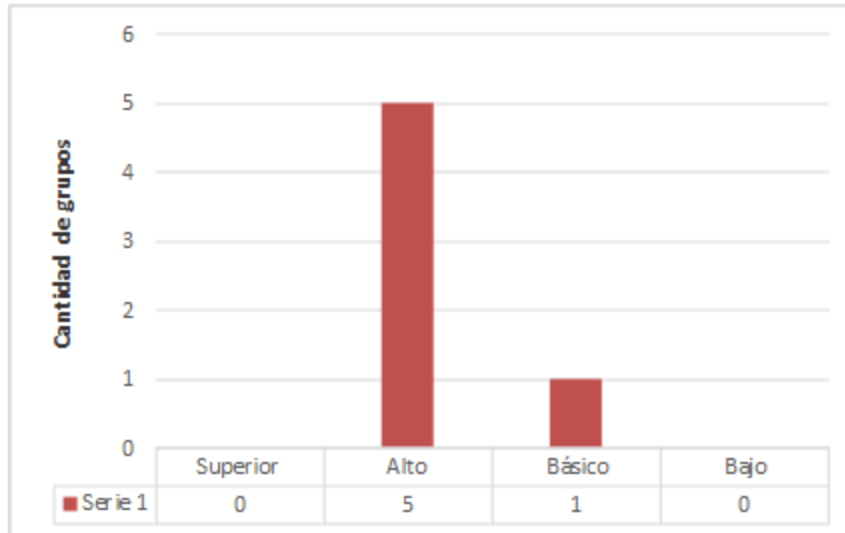
Tabla de indicadores de desempeño para la actividad 2 de la base 1

Base 1	Razonamiento
Actividad 2	<p>“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer</p>

Construir modelos de figuras geométricas con palillos e identificar las propiedades que los caracterizan en términos de la bidimensionalidad	interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”	
	Instrucciones: 1. utilizar los palillos para construir polígonos 2. Nombra cada polígono construido	
	DBA Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.	ESTANDAR • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
Desempeño superior	Argumenta las regularidades y las relaciones de una figura que se establecen a través de la composición y las descomponían de modelos físicos.	
Desempeño alto	Justifica de manera coherente la relación entre un Modelo físico geométrico y sus propiedades.	
Desempeño Básico	Construye modelos en función de características propuestas.	
Desempeño Bajo	Manipula modelos físicos sin percibir regularidades y relaciones	

Figura 4

Gráfica de número de grupos por desempeño de la Actividad 2 de la Base 1

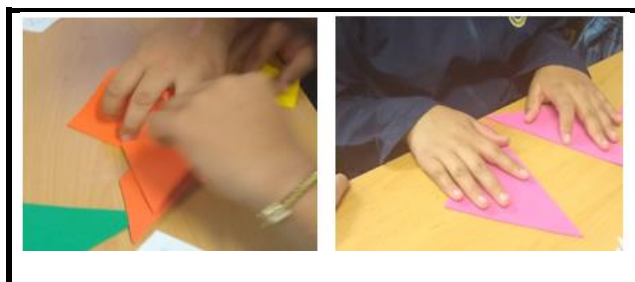


Se evidencia que el 83% de los estudiantes a través de la manipulación de los palillos describen las relaciones de una figura con respecto al número de lados, lo cual los ubica en un desempeño alto.

Actividad 3. Construye las siguientes figuras geométricas con el tangram: cuadrado, rectángulo, paralelogramo y triángulo e identifica todas las características que pueden visualizarse. La evidencia de esta actividad se puede ver en la figura 5.

Figura 5

Evidencia de la actividad 3 de la Base 1



Los saberes evaluados en la actividad 3 de la Base 1 se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

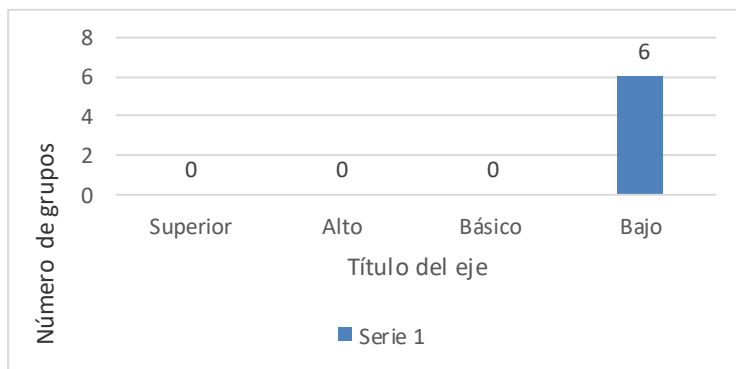
Tabla de indicadores de desempeño para la actividad 3 de la base 1

<p>Base 1</p> <p>Actividad 3</p>	<p style="text-align: center;">Razonamiento</p> <p style="text-align: center;">“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”</p>			
<p style="text-align: center;">Construir</p> <p>modelos de figuras geométricas con el tangram e identificar las propiedades que los caracterizan en términos de la bidimensionalidad</p>	<p style="text-align: center;">Instrucciones:</p> <p>1. Con las 7 piezas del tangram arma</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Cuadrado b. Rectángulo c. Paralelogramo d. Triángulo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="448 1394 841 1833"> <p style="text-align: center;">DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p> </td> <td data-bbox="841 1394 1338 1833"> <p style="text-align: center;">ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características. </td> </tr> </table>		<p style="text-align: center;">DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p style="text-align: center;">ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
<p style="text-align: center;">DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p style="text-align: center;">ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características. 			
<p>Desempeño</p>				

superior	Construye nuevos modelos a través de la composición y la descomposición de figuras, argumentando las regularidades y las relaciones.
Desempeño alto	Plantea estrategias que le permitan construir nuevos modelos a partir de la cauterización
Desempeño Básico	Establece relaciones entre los modelos que construye
Desempeño Bajo	Explora posibilidades para construir modelos

Figura 6

Gráfica de número de grupos por desempeño de la Actividad 3 de la Base 1

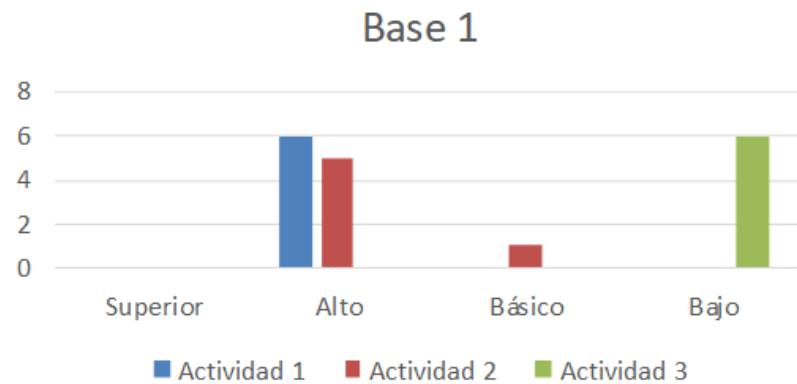


Se observa que los estudiantes no tienen la habilidad para el uso del rompecabezas “Tangram”, por tal razón, se les dificultó la construcción de modelos a través de la composición y descomposición de este. No hallan una relación entre la posición de cada una de las piezas para llegar a una forma geométrica.

Resultados definitivos de la BASE 1:

Figura 7

Gráfica de número de grupos por desempeño de todas las actividades de la Base 1



Se observa poca claridad en la justificación de la relación entre un modelo físico geométrico y algunas de sus propiedades, solo se evidencia la construcción de formas en función de cualidades propuestas, la manipulación entonces de estos modelos se distancia de la percepción de regularidades y relaciones de cada uno.

No se evidencia comunicación asertiva para explorar posibilidades en la construcción de nuevos modelos en función de la composición y la descomposición de figuras, argumentando las regularidades y las relaciones.

BASE 2: Tridimensionalidad

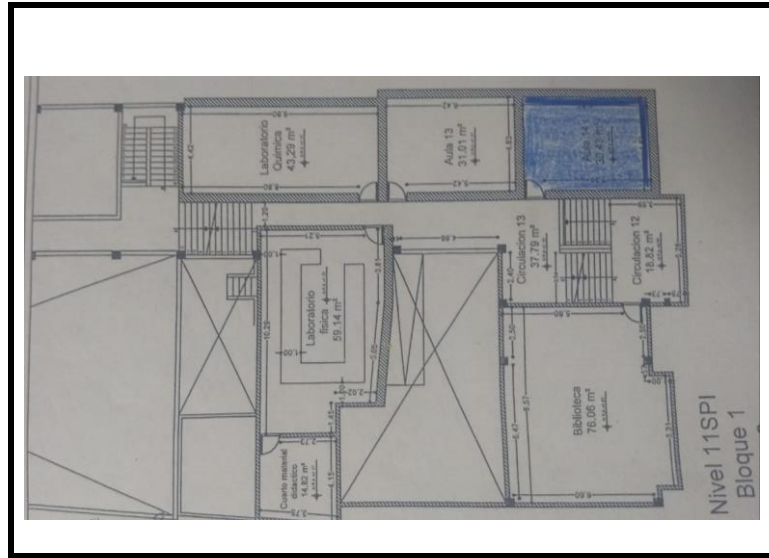
Actividad 1. Observa los planos de tu colegio y encuentra el lugar que tiene las siguientes características:

- Rectángulo
- Área $30.43m^2$
- Perímetro 22.26

El plano en el cual se encuentra ubicada la Base 2 se muestra en la figura 8

Figura 8

302 *Plano del tercer piso de la I.E Samuel Barrientos donde se encuentra la Base 2: Aula*



Los saberes evaluados en la actividad 1 de la Base 2 se muestran en la tabla 6.

Tabla 6

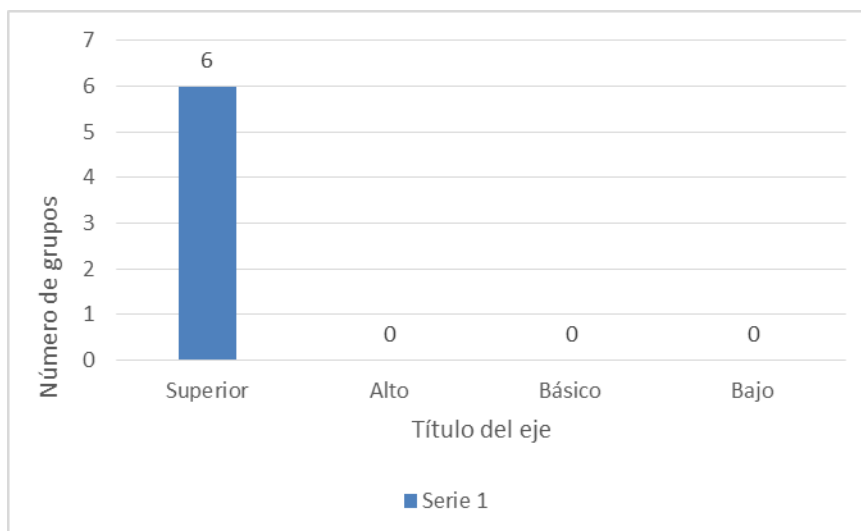
Tabla de indicadores de desempeño para la actividad 1 de la base 2

<p>Base 2 Actividad 1</p>	<p style="text-align: center;">Razonamiento</p> <p style="text-align: center;">“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”</p>
<p>Identificar modelos de figuras geométricas términos de su área y su perímetro</p>	<p>Instrucciones:</p> <p>Observa los planos de tu colegio y encuentra el lugar que tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Rectángulo b) Área 30.43m² c) Perímetro 22.26

	DBA	ESTANDAR
	Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.	Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.
Desempeño superior	Argumenta relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	
Desempeño alto	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.	
Desempeño Básico	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.	
Desempeño Bajo	Describe una figura sin hallar ni el perímetro ni el área.	

Figura 9

Gráfica de número de grupos por desempeño de la Actividad 1 de la Base 2

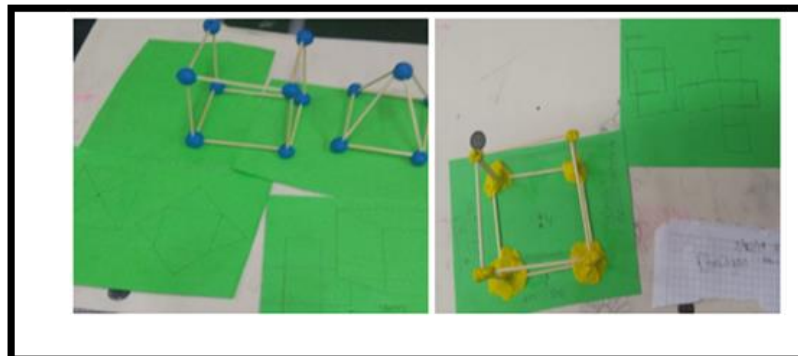


Se observa que los estudiantes en la continuación del recorrido por la institución educativa tuvieron éxito en la identificación del lugar que tenían que ubicar, tal como se puede apreciar en la figura 8 del aula 302. Por tal motivo, se encuentran en un desempeño superior.

Actividad 2. Haciendo uso de los palillos y la plastilina construye los sólidos que conozcas, y elabora su respectiva plantilla.

Figura 10

Evidencia de la actividad 2 de la Base 2



Los saberes evaluados en la actividad 2 de la Base 2 se muestran en la tabla 7.

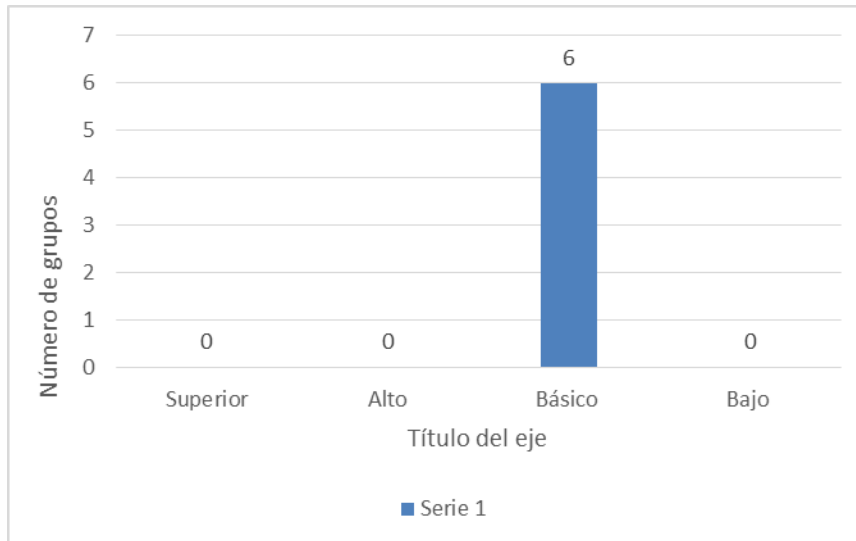
Tabla 7

Tabla de indicadores de desempeño para la actividad 2 de la base 2

<p>Base2 actividad 2 Construir modelos de sólidos e identificar las propiedades que los caracterizan en términos de la tridimensionalidad</p>	<p>Razonamiento</p> <p>“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”</p>	
	<p>Instrucciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. utilizar los palillos para construir sólidos 2. Nombra cada sólido 3. Utilizar los palillos para modelar la plantilla de cada uno de los sólidos construidos 	
	<p>DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas</p>
	<p>Desempeño superior</p> <p>Construye y descompone objetos tridimensionales, y describe propiedades que los caracterizan</p>	
<p>Desempeño alto</p>	<p>Construye objetos tridimensionales y describe propiedades que los caracterizan</p>	
<p>Desempeño Básico</p>	<p>Construye objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales.</p>	
<p>Desempeño Bajo</p>	<p>Explora posibilidades de construcción de sólidos</p>	

Figura 11

Gráfica de número de grupos por desempeño de la Actividad 2 de la Base 2

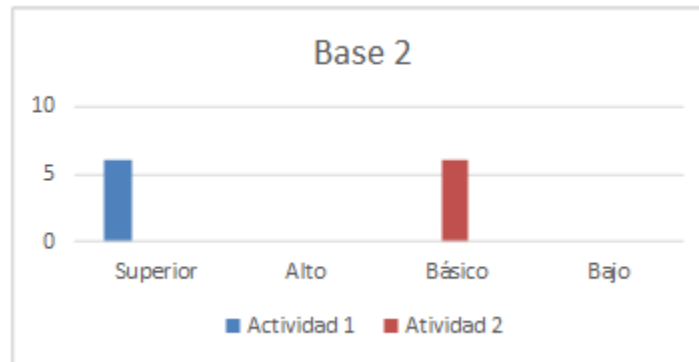


Los estudiantes quedaron en desempeño básico porque se evidenció en la construcción que realizaron había procesos más mecánicos que argumentos conceptuales; no se mencionan elementos tales como caras, vértices, etc.

Resultados definitivos de la BASE 2:

Figura 12

Gráfica de número de grupos por desempeño de todas las actividades de la Base 2



Se observa que en la construcción de sólidos no hay un proceso de identificación de las propiedades que los caracterizan en términos de su tridimensionalidad.

Se evidencia que la construcción y descomposición de objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales se da de manera mecanizada sin un lenguaje ni oral ni escrito propio de criterios geométricos.

BASE 3: Ubicación en el Plano Cartesiano

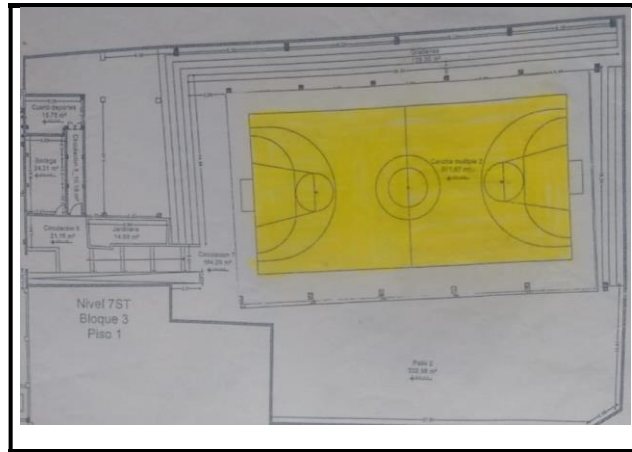
Actividad 1. Observa los planos de tu colegio y encuentra el lugar que tiene las siguientes características:

1. 4 ángulos rectos y lados iguales dos a dos
2. Área $571.57m^2$

El plano en el cual se encuentra ubicada la Base 3 se muestra en la figura 13.

Figura 13

Plano del primer piso de la I.E Samuel Barrientos donde se encuentra la Base 3: Cancha



Los saberes evaluados en la actividad 1 de la Base 3 se muestran en la tabla 8:

Tabla 8

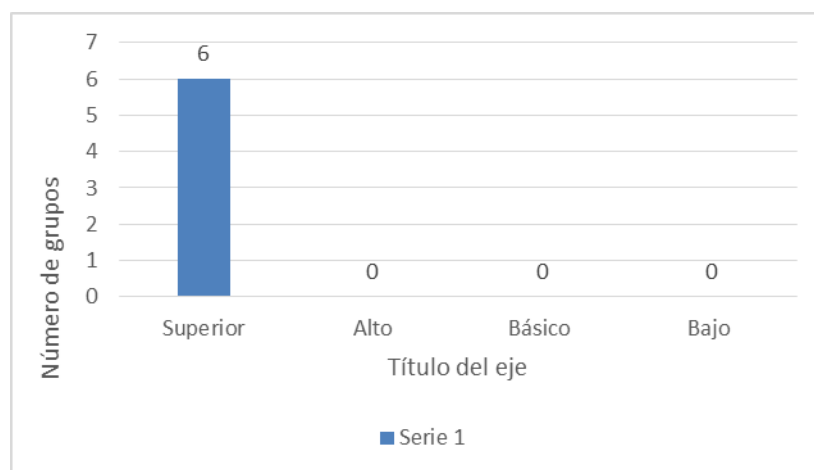
Tabla de indicadores de desempeño para la actividad 1 de la base 3

<p>Base 3</p> <p>Actividad 1</p>	<p align="center">Razonamiento</p> <p align="center">“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”</p>	
<p>Identificar modelos de figuras geométricas términos de su área y su perímetro</p>	<p>Instrucciones:</p> <p>Observa los planos de tu colegio y encuentra el lugar que tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 4 ángulos rectos y lados iguales dos a dos b) Área 571.57m² 	
	<p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes,</p>

	figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.	cuando se fija una de estas medidas.
Desempeño superior	Argumenta relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	
Desempeño alto	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.	
Desempeño Básico	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.	
Desempeño Bajo	Describe una figura sin hallar ni el perímetro ni el área.	

Figura 14

Gráfica de número de grupos por desempeño de la Actividad 1 de la Base 3



Se observa que los estudiantes en el recorrido general por la institución tuvieron éxito en el planteamiento de estrategias grupales, fortalecimiento así la habilidad en la comunicación para el cumplimiento de la meta propuesta que consistía en la identificación del lugar a ubicar, que como se puede apreciar en la figura 13 corresponde a la cancha. Por lo tanto, también se encuentran en un desempeño superior.

Actividad 2. Cada estudiante del grupo es un punto móvil sobre el plano cartesiano trazado en el piso. Deben ubicarse en tres lugares distintos y dice sus respectivas coordenadas.

Actividad 3. Con los estudiantes del grupo formar un polígono sobre el plano cartesiano. En la figura 15 se puede apreciar las evidencias de las actividades 2 y 3 de la base 3

Figura 15

Evidencia de las actividades 2 y 3 de la Base 3



Los saberes evaluados en las actividades 2 y 3 de la Base 3 se muestran en la tabla 9.

Tabla 9

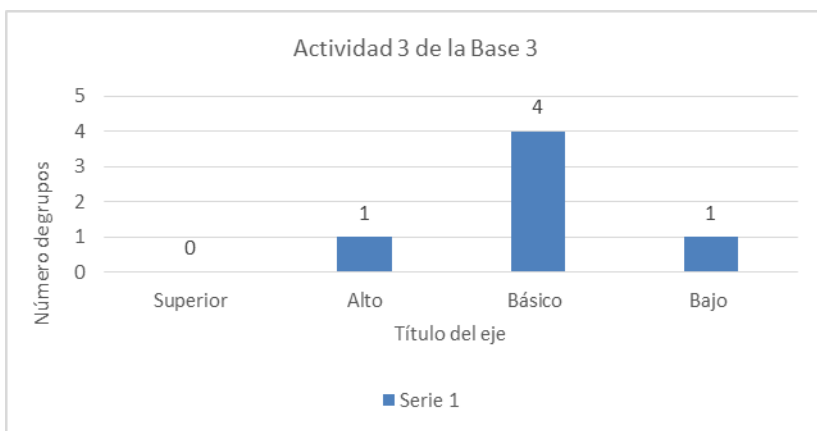
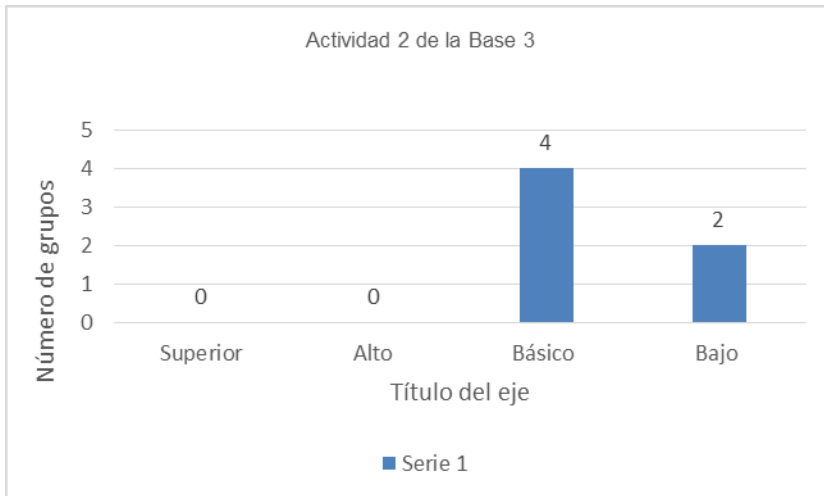
Tabla de indicadores de desempeño para las actividades 2 y 3 de la base 3

<p>Base 3</p> <p>Actividad 2 y</p> <p>3</p> <p>Utilizar el</p>	<p style="text-align: center;">Razonamiento</p> <p style="text-align: center;">“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y</p>
--	---

cuerpo para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales	razones.”	
	Instrucciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe la cancha en términos de las figuras geométricas que conozcas. 2. Describe jugadas del futbol que permitan visualizar figuras geométricas 3. Ubicarse como punto móvil en un plano cartesiano 4. Describir las coordenadas 5. Ubicar todo el grupo en plano 6. Observar a sus compañeros de equipo y describir que polígono puede formarse de acuerdo con la ubicación 7. Describir las coordenadas del polígono resultante 8. Realiza movimientos sobre el plano y descríbelo en función de la rotación y la traslación 	
	DBA Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.	ESTANDAR Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.
Desempeño superior	Ubica las coordenadas en el plano cartesiano, nombra en la forma (x, y), y describe las rotaciones, traslaciones y otros movimientos en él.	
Desempeño alto	Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales	
Desempeño Básico	Reconoce las coordenadas en el plano cartesiano	
Desempeño Bajo	Observar en la ubicación de un objeto en el plano sin establecer relaciones	

Figura 16

Gráfica de número de grupos por desempeño de las Actividades 2 y 3 de la Base 3



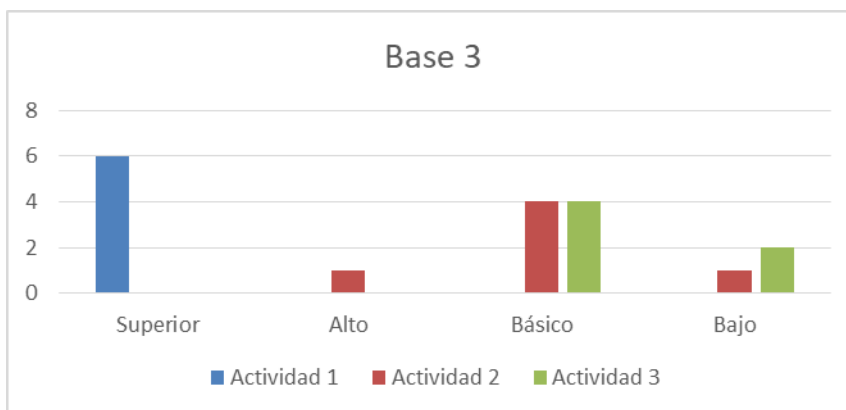
Se observa en la segunda actividad que en la ubicación en el plano cartesiano con relación a la forma de indicar una coordenada no hay claridad en el orden para nombrarlo. Con relación a la tercera actividad se trabajó solamente el concepto de traslación, pero los estudiantes toman demasiado tiempo en la construcción del polígono y en plantear las estrategias para resolver esta actividad, ya que les cuesta mucho verse como parte de la situación, es decir, mover el cuerpo. En ambos casos se evidencia que los desempeños son básicos en un 67%. Es importante resaltar que el trabajo se realiza de manera grupal, lo que

debería mostrar mejores resultados, ya que se comparten ideas y conocimientos, sin embargo, no logran acertar en los criterios matemáticos.

Resultados definitivos de la BASE 3:

Figura 17

Gráfica de número de grupos por desempeño de todas las actividades de la Base 3



Se observa un desempeño básico, ya que no se evidencia un hábito en resolver y proponer situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano. Se debe fortalecer la habilidad para hallar una relación entre las formas geométricas y el uso del plano. Además, no tienen un lenguaje propio de la geometría para definir un polígono en función de sus coordenadas; no se evidencian razonamientos para describir y argumentar movimientos sobre el plano en función de la rotación y la traslación.

4.1.2 Prueba escrita

A continuación, se presenta la prueba escrita con la que se pretende medir los desempeños con relación al pensamiento geométrico.

Tabla 10

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 1 de la prueba escrita del diagnóstico





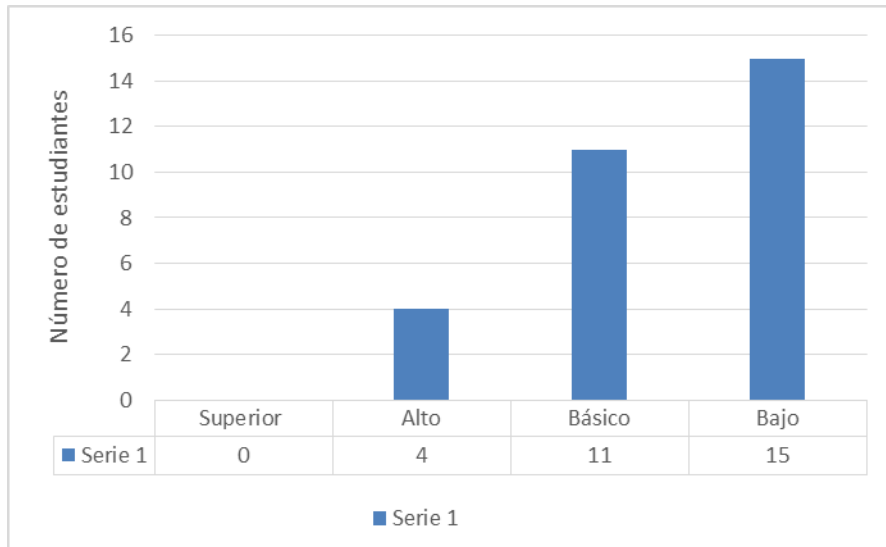
<p>1. Describe cada una de las siguientes formas geométricas en función de todas sus elementos y propiedades.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>A.</p>  <p>Punto</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p>  <p>Segmento</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p>  <p>Cuadrado</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>D.</p>  <p>Triángulo</p> </div> </div>	<p>COMUNICACION</p> <p>La comunicación como una forma de transmisión del conocimiento por medio de diferentes lenguajes con los que se puede expresar y representar los conocimientos adquiridos por parte del estudiante, al respecto</p> <p>La competencia en comunicación y representación está referida a expresar ideas, interpretar, usar diferentes tipos de representación, describir relaciones matemáticas, usar lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y construir argumentaciones orales y escritas, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones.” (ICFES, 2005)</p>	
	<p>DBA</p> <p>6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características
<p>Desempeño superior</p>	<p>Describe formas geométricas de acuerdo con su dimensionalidad y la relación de dependencia entre ellas.</p>	
<p>Desempeño alto</p>	<p>Justifica de manera coherente la relación entre formas geométricas</p>	
<p>Desempeño Básico</p>	<p>Expresa ideas para describir formas geométricas de acuerdo con su dimensionalidad.</p>	
<p>Desempeño Bajo</p>	<p>Usa el lenguaje cotidiano para describir figuras sin hallar ninguna relación matemática.</p>	

Figura 18

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 1 de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia la dificultad que tienen los estudiantes cuando expresan ideas para describir formas geométricas de acuerdo con sus elementos y la dependencia de ellos.

Tabla 11

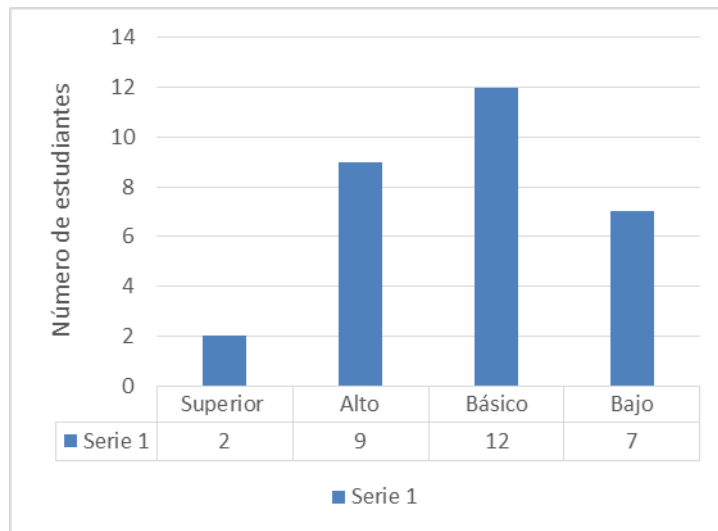
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 2 de la prueba escrita del diagnóstico

2. Dibuja tres figuras que tengan el mismo número de lados.	COMUNICACIÓN	
	La comunicación como una forma de transmisión del conocimiento por medio de diferentes lenguajes con los que se puede expresar y representar los conocimientos adquiridos por parte del estudiante, al respecto La competencia en comunicación y representación está referida a expresar ideas, interpretar, usar diferentes tipos de representación, describir relaciones matemáticas, usar lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y construir argumentaciones orales y escritas, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones.” (ICFES, 2005)	
	DBA	ESTANDAR

	6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.	• Compara y clasifica figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
Desempeño superior	Describe a través del lenguaje pictórico la relación entre formas geométricas.	
Desempeño alto	Justifica de manera coherente la relación el lenguaje pictórico y unas características dadas.	
Desempeño básico	Construye modelos en función de características propuestas.	
Desempeño Bajo	Traza figuras geométricas sin percibir regularidades y relaciones	

Figura 19

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 2 de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia que se aproximan mucho a la comparación y clasificación de figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características, por lo menos en el concepto de cuadrado. La dificultad está en el uso de herramientas como la regla para el trazo de las formas.

Tabla 12

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 3 de la prueba escrita del diagnóstico



<p>3. Establece similitudes y diferencias entre los siguientes sólidos.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Pirámide</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Cubo</i></p> </div> </div>	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.</p>
Desempeño superior	Describe objetos tridimensionales, y las propiedades que los caracterizan, además de establecer similitudes y diferencias entre ellos.	
Desempeño alto	Describe objetos tridimensionales y las propiedades que los caracterizan	
Desempeño Básico	Describe objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales	
Desempeño Bajo	Describe posibilidades características de sólidos	

Figura 20

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 3 de la prueba escrita del diagnóstico

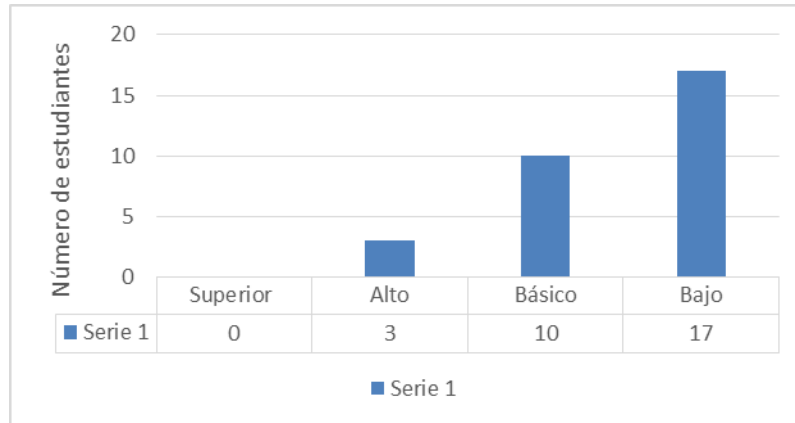


Tabla 13

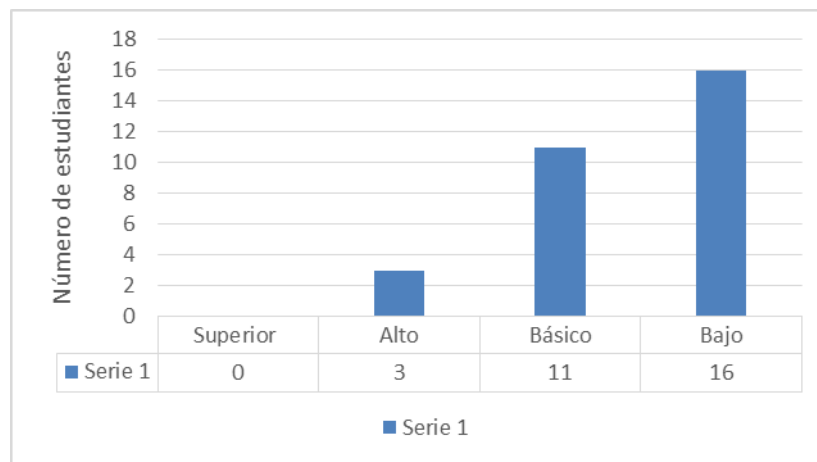
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 4 de la prueba escrita del diagnóstico

<p>4. Organice de mayor a menor cada una de las siguientes figuras, de acuerdo con el número de dimensiones. Justifique su respuesta.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>A.</p> <p>Triángulo</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p> <p>Pirámide</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p> <p>Punto</p> </div> </div>	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.</p>
Desempeño superior	<p>Argumenta las regularidades y las propiedades de una figura bidimensional y tridimensional y establece la relación de dependencia entre sus ellas.</p>	

Desempeño alto	Describe objetos tridimensionales y describe propiedades que los caracterizan a partir de representaciones bidimensionales
Desempeño Básico	Expresa ideas y construye objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales
Desempeño Bajo	Expresa ideas en lenguaje cotidiano sin establecer Relaciones entre las formas geométricas

Figura 21

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 4 de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia que no expresan ideas en lenguaje cotidiano sin establecer relaciones de similitud y diferencia entre las formas geométricas.

Tabla 14

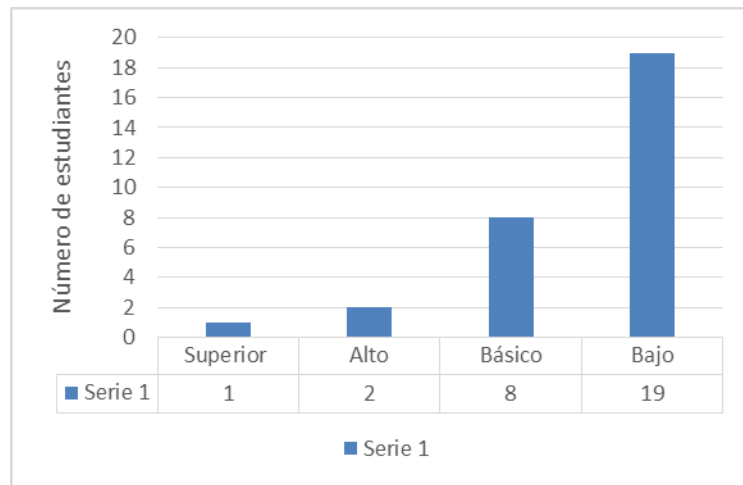
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 5 de la prueba escrita del diagnóstico

<p>5. Observe la siguiente secuencia</p> <p>Cuadrado 1 Cuadrado 2 Cuadrado 3 Cuadrado 4</p> <p>□ □□ □□□ □□□□</p> <p>1 4 9 16</p> <p>Dibuje cuál considera usted</p>	COMUNICACION	
	<p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas</p>

que sería el cuadro número 5	implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.	medidas.
Desempeño superior	Argumenta relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	
Desempeño alto	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.	
Desempeño básico	Argumenta el perímetro y el área de figuras diferentes.	
Desempeño Bajo	Describe una figura sin hallar ni el perímetro ni el área.	

Figura 22

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 5 de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia que desempeño bajo para argumentar relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.

Tabla 15

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 6 de la prueba escrita del diagnóstico

6. Dibuja las dos fichas que hacen falta para terminar de llenar la	COMUNICACIÓN
---	---------------------

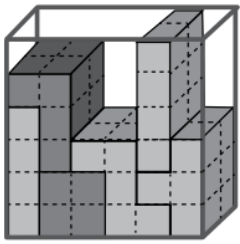
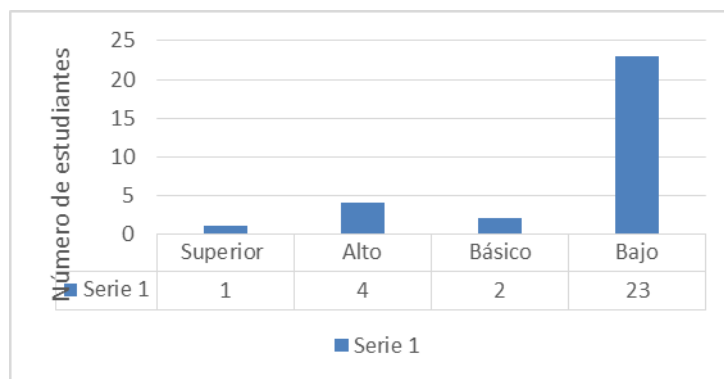
<p>caja</p>  <p>Figura</p>	<p>DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas</p>	<p>ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
	<p>Desempeño superior</p>	<p>Compone y descompone objetos tridimensionales, y describe propiedades que los caracterizan</p>
<p>Desempeño alto</p>	<p>Compone objetos tridimensionales y describe propiedades que los caracterizan</p>	
<p>Desempeño básico</p>	<p>Construye objetos tridimensionales a partir de representaciones</p>	
<p>Desempeño Bajo</p>	<p>Explora posibilidades de construcción de sólidos</p>	

Figura 23

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 6 de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia que tienen desempeño bajo para componer y descomponer objetos tridimensionales, y describir la posición necesaria para que cumpla con el propósito que establece la pregunta.

Tabla 16

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 7 de la prueba escrita del diagnóstico

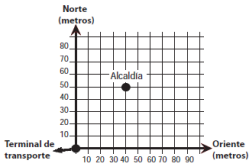
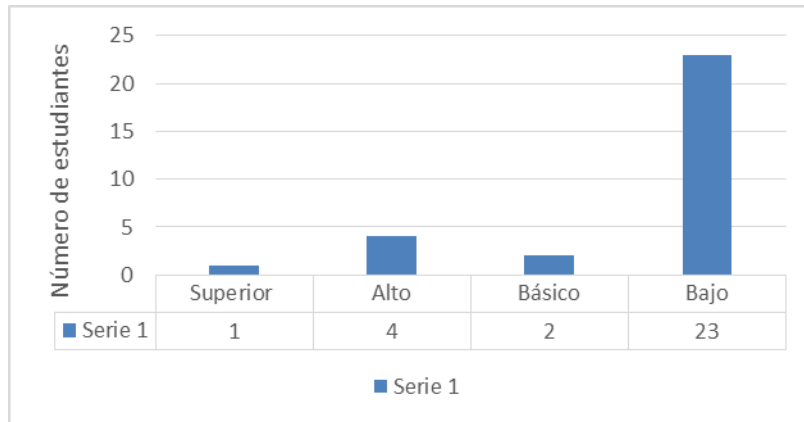
<p>7. Para ir de la terminal de transportes a la alcaldía de un pueblo, una persona puede caminar, primero 40 metros al oriente y luego 50 metros al norte. En la siguiente gráfica se muestra la ubicación de la alcaldía.</p>  <p>Realice dos gráficas similares a la anterior. En una dibuje donde usted considere que podría quedar la heladería y en la otra donde quedaría la iglesia, indicando los metros que tiene que caminar para ir a cada lugar, iniciando en la alcaldía.</p>	COMUNICACION	
	<p>DBA</p> <p>Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>. Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.</p>
<p>Desempeño superior</p>	<p>Ubica las coordenadas en el plano cartesiano, nombra en la forma (x, y), y describe las rotaciones, traslaciones y otros movimientos en él.</p>	
<p>Desempeño alto</p>	<p>Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales</p>	
<p>Desempeño Básico</p>	<p>Reconoce las coordenadas en el plano cartesiano</p>	
<p>Desempeño Bajo</p>	<p>Observa la ubicación de un objeto en el plano sin establecer relaciones</p>	

Figura 24

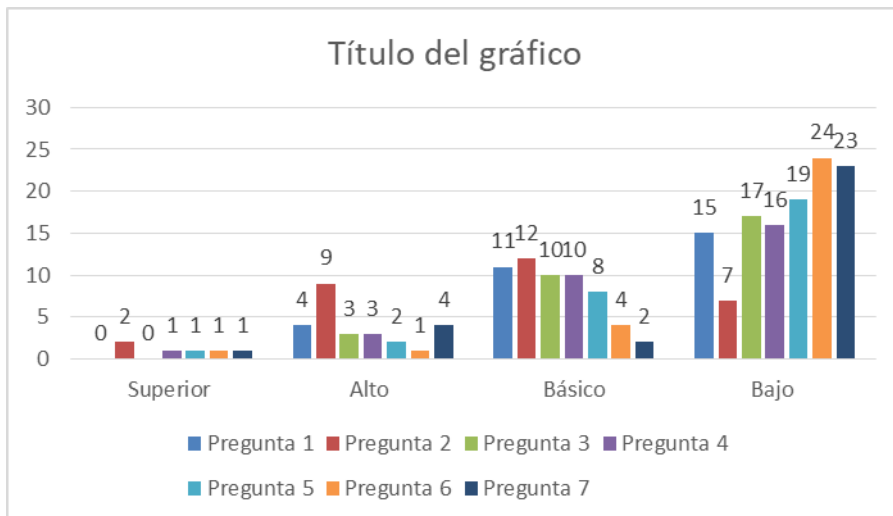
Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 7 de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia la dificultad que tienen para ubicar las coordenadas en el plano cartesiano y nombrarlas en el plano X, Y, y no tienen la capacidad de hacer la representación mental de las rotaciones y traslaciones.

Figura 25

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de todas las preguntas de la prueba escrita del diagnóstico



Se evidencia dificultades al usar lenguaje escrito, oral, pictórico y gráfico para construir argumentaciones que permitan traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones tanto tridimensionales como bidimensionales.

Se muestran procesos mecanizados y memorísticos para comparar y clasificar objetos tridimensionales de acuerdo con sus componentes (caras, lados). Además, se identifica cierta destreza de los estudiantes para la construcción y descomposición de figuras de sólidos a partir de condiciones cualitativas sin ninguna profundización teórica.

Durante el desarrollo de la prueba se hace evidente el vacío en el uso de sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y descubrir relaciones especiales como norte, sur, este u oeste.

Se observa pocas relaciones entre el perímetro y el área de figuras cuando se fija una de estas dos medidas.

Análisis General del Diagnóstico:

Teniendo en cuenta la definición de los lineamientos de pensamiento espacial como “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”. Se concluye que los estudiantes del grado 6°4 tienen debilidades en el proceso de articulación entre las representaciones físicas, mentales y virtuales de objetos matemáticos, y la relación de la geometría con el contexto según los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) “El

contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende”

Para interpretar el contexto como un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la modificación continua de las metodologías de clase. Estas deben estar pensadas para corresponder a diferentes formas de aprendizaje, encaminadas a la exploración continua de los objetos del entorno en correspondencia con modelos físicos que intente describirlos, para fortalecer procesos generales como la comunicación y el razonamiento.

Los objetos matemáticos no pueden ser entonces presentados como inmóviles y aislados. La metodología entonces debe apuntar al desarrollo de acciones donde el estudiante sea un actor activo de su proceso, buscando que la geometría no sea solo imaginativa, simbolizada solo por las abstracciones inmediatas del estudiante que se plasman sobre dibujos, basados solo en argumentos cualitativos y estéticos de un entorno físico.

La importancia que tiene la geometría activa el aprendizaje de las matemáticas, ya que este brinda la oportunidad de construir el conocimiento y desarrollar la capacidad de análisis, observación e ingenio agudizando los procesos generales (razonamiento, modelación, resolución de problemas, comunicación) del estudiante.

La posibilidad de manipular objetos de manera sincronizada con el uso de TIC y el protagonismo del cuerpo y los sentidos en vida escolar permite una conexión más lógica del significado de las matemáticas.

4.2 Propuesta

4.2.1 Intervención

Este diseño metodológico hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado por los lineamientos curriculares (1998) como el “conjunto de los procesos

cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales.” Este diseño está fundamentado en procesos generales como comunicación y razonamiento, haciendo uso de mediadores manipulables tanto físicos como virtuales.

Se ejecutó una secuencia de acciones encaminadas a la movilización de pensamientos en función de construir a partir de la interacción activa del estudiante. “En otras palabras construir es comprender en esencia algo, un objeto de estudio o de investigación en un sentido determinado, el que marca la convención social en relación con el contenido correcto, no es algo por tanto abstracto construir es tomar conciencia de que se sabe y cómo, es hacer, pensar, sentir, estructurar y organizar la información y los sentimientos.” (Ferreiro, 2007)

La capacidad de actuar e interpretar el espacio, manipular y localizar objetos, localizarse en un espacio, efectuar desplazamientos, conjeturar y verificar medidas, y cálculos espaciales es el punto de partida para fijar criterios más conceptuales o abstractos relacionados con la capacidad para reflexionar y razonar sobre propiedades geométricas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales. Se trata entonces comparar el espacio ayudándose con modelos y figuras que se construyen, con palabras del lenguaje natural, con gestos y movimientos corporales.

En la intervención se plantean los siguientes momentos:

➤ **Primer momento: Exploración:**

Se provee una experiencia más lúdica, un acercamiento más libre donde la comunicación entre los estudiantes y la interacción con todos los mediadores se hace posible,

ya que la esencia del constructivismo no es la individualidad. “Todo conocimiento se construye en estrecha interrelación con los contextos culturales en los que se usa, no es posible separarlo, solo es para su estudio detallado en que se precisan, los aspectos cognitivos, emocionales y sociales presentes en el contexto en que se actúa.” (Ferreiro, 2007)

Se propone las siguientes actividades:

Dibujos libres en hojas de papel: la construcción del lenguaje tiene su origen en la necesidad de describir el mundo y de las formas que lo componen, su tamaño y posición en el espacio. Esta construcción supone varios momentos: la clasificación de las formas, de identificación de sus propiedades, de las clases de objetos y la descripción acertada de ellos. En la figura 26 se puede ver la evidencia de esta actividad.

Figura 26

Evidencia de la actividad de dibujo libre en el momento de exploración

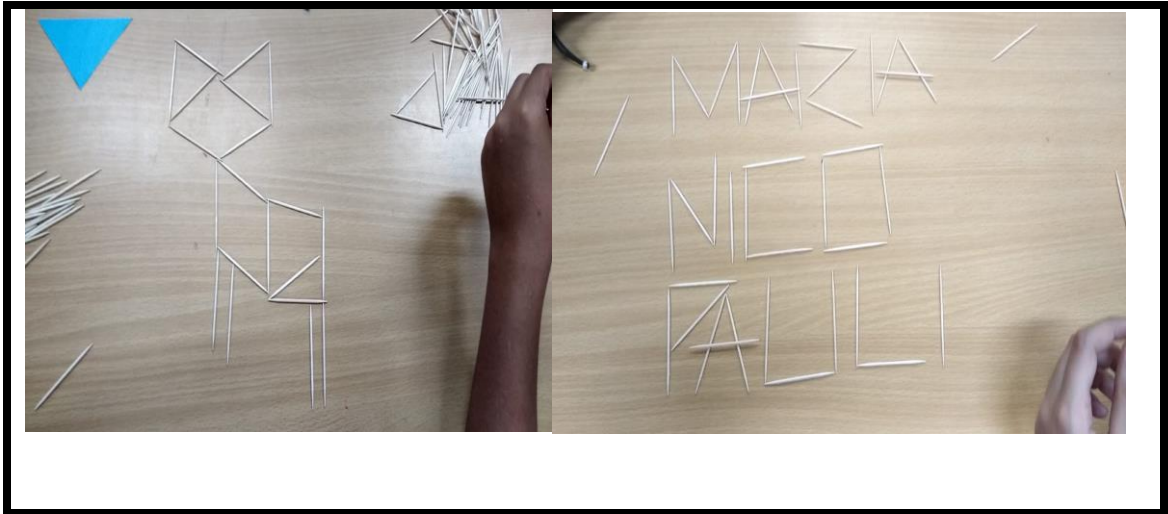


Dibujos con los palillos: la manipulación de elementos que permitan armar y desarmar formas supone una vía hacia el razonamiento que ayuda a conjeturar a través de la

visualización de características comunes y no comunes. La evidencia de esta actividad se puede ver en la figura 27.

Figura 27

Evidencia de la actividad de dibujo con palillo en el momento de exploración

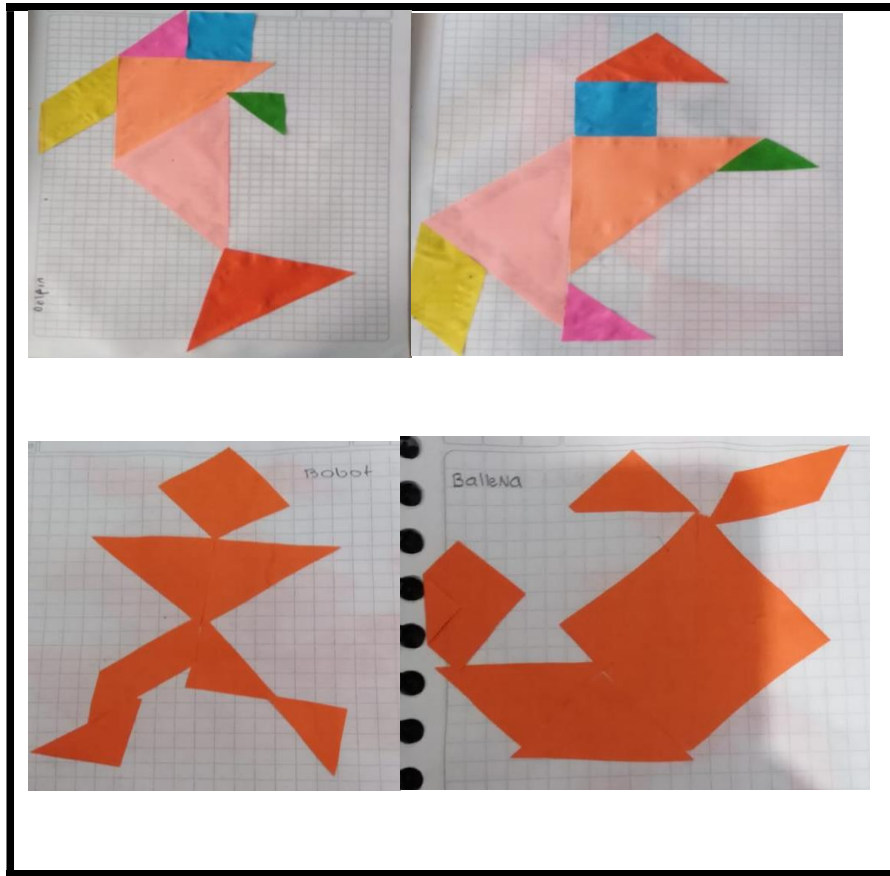


Narrar historias de forma escrita en función de las figuras geométricas: Escribir para describir las formas del contexto, permite un análisis y una reflexión sobre los objetos del entorno y los conceptos, el proceso general que allí se da es el de la comunicación.

Tangram: Razonar de forma más recreativa tanto individual como grupalmente para hallar figuras que se asemejan a objetos (casas, puentes, barcos., etc.) y seres vivos (peces, gatos, hombres). El tangram clásico es el "tangram chino", que consta de siete formas básicas, obtenidas por división de un cuadrado. Era también llamado por los chinos "tabla de la sabiduría" o "tabla de los siete elementos". Para jugar con él hace falta reflexión y cierta dosis de inteligencia. En la figura 28 se puede ver la evidencia de esta actividad.

Figura 28

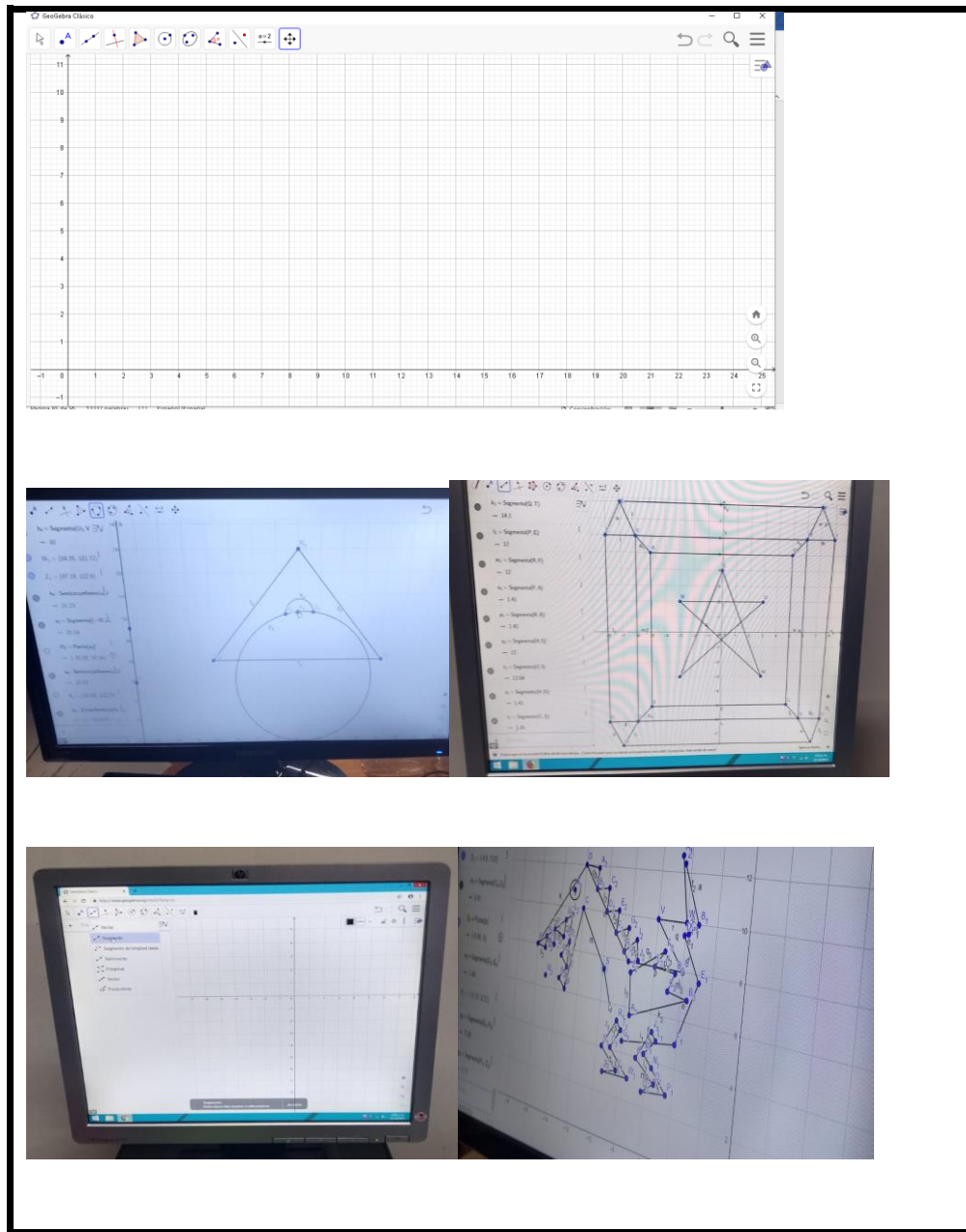
Evidencia de la actividad de Tangram en el momento de exploración



GeoGebra: acercamiento a la herramienta para interactuar con las posibilidades que ofrece el software. En la figura 29 se puede observar evidencias de ésta actividad.

Figura 29

Evidencia de la actividad de Geogebra en el momento de exploración



Análisis en el momento de exploración:

Este espacio se creó para generar en los estudiantes interés y motivación por el uso de los mediadores, pensado en que cada estudiante no tiene la misma forma de aprendizaje, ni las mismas actitudes ni aptitudes.

➤ **Segundo momento: Desarrollo de actividades con el material manipulable**

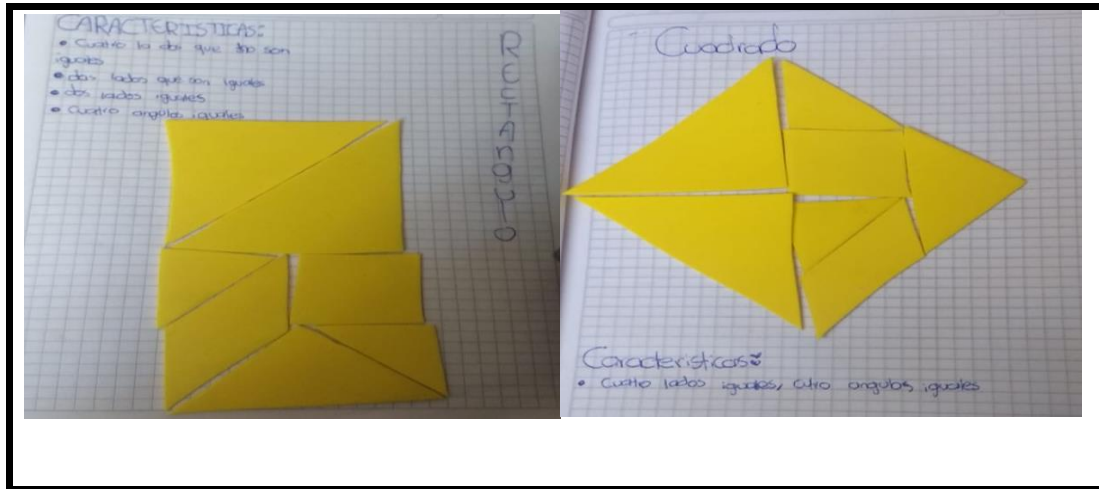
Este momento está compuesto por dos actividades:

Actividad 1. Construcción de figuras geométricas: Esta actividad está compuesta de tres etapas que buscan plantear estrategias y razonamientos para armar figuras. Para ello debe Identificar y describir propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad, en relación con la composición y descomposición de las formas. “El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones” MEN

- a. Formar con las siete fichas del tangram las figuras geométricas: cuadrado, triángulo, paralelogramo. Ver evidencias en la figura 30.

Figura 30

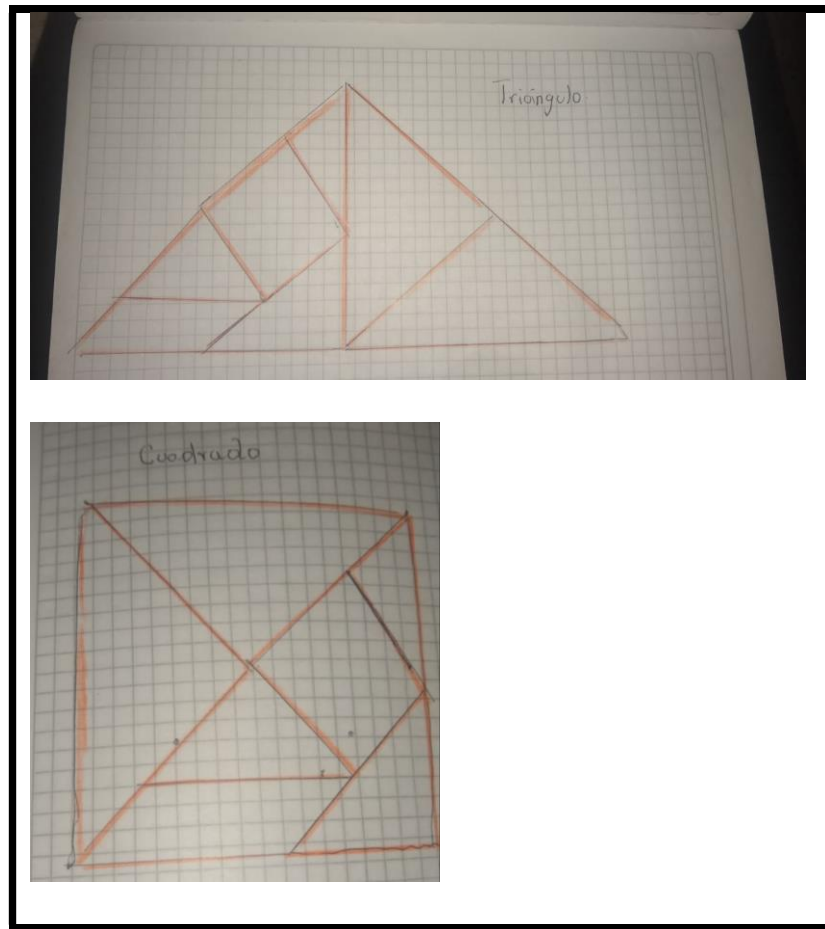
Evidencia de la formación de figuras geométricas con las fichas del tangram



- b. Dibujar la posición de cada una de las piezas del tangram, después de armar las figuras y nombrar sus características. Ver las evidencias de esta actividad en la figura 31.

Figura 31

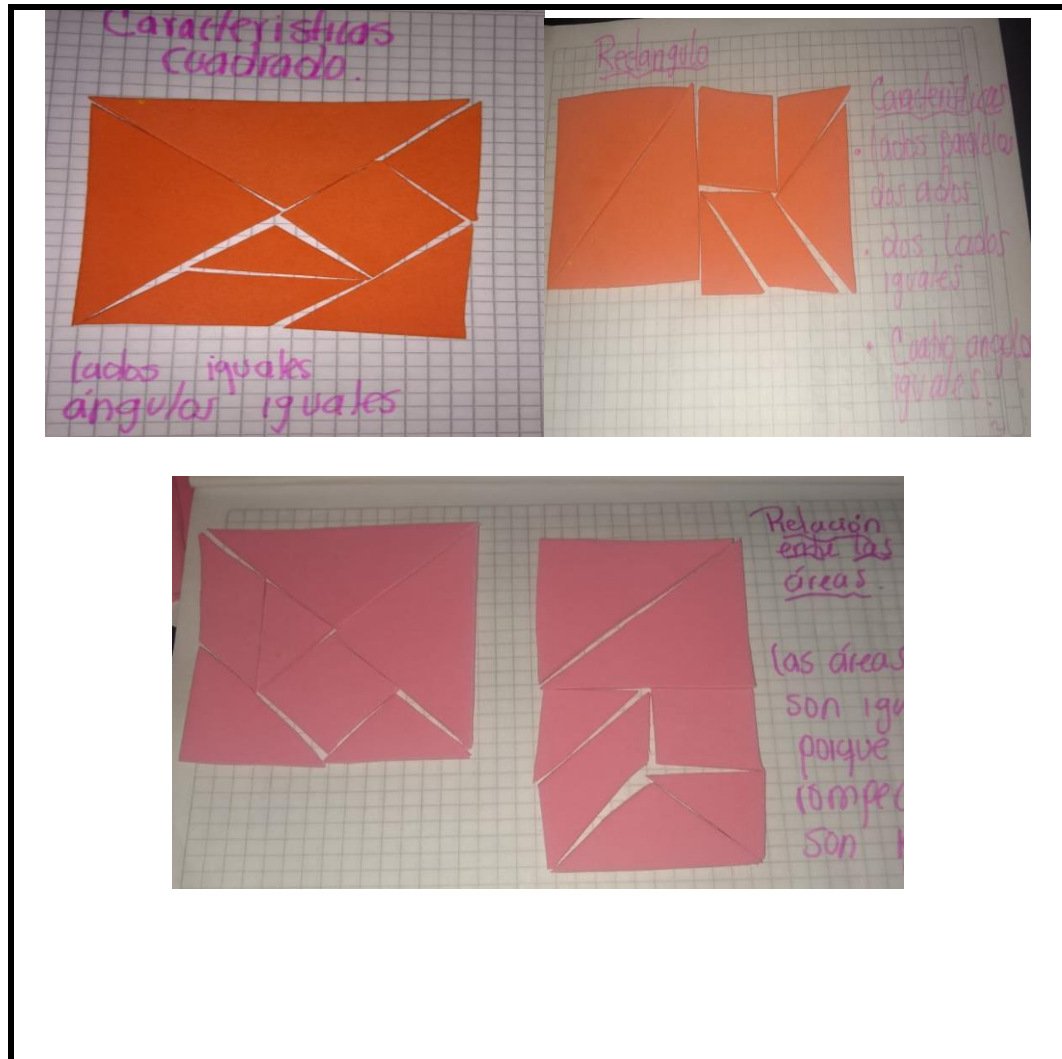
Evidencia del dibujo en el cuaderno de cada pieza del tangram formando una figura



- c. Describir las relaciones que se observan entre los polígonos y sus áreas. En la figura 32 se pueden ver las evidencias de esta actividad.

Figura 32

Evidencia de la descripción de las relaciones observadas entre los polígonos y sus áreas.



Los saberes evaluados en la Actividad 1 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17

Tabla de indicadores de desempeño de la actividad de construcción de figuras geométricas con material físico

	Razonamiento “El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”	
Construir modelos de figuras geométricas con el tangram e identificar las propiedades que los caracterizan en términos de la bidimensionalidad	Instrucciones: Con las 7 piezas del tangram arma <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuadrado 2. Rectángulo 3. Paralelogramo 4. Triángulo 	
	DBA Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.	ESTANDAR <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
Desempeño superior	Construye nuevos modelos a través de la composición y la descomposición de figuras, argumentando las regularidades y las relaciones.	
Desempeño alto	Plantea estrategias que le permitan construir nuevos modelos a partir de la cauterización	
Desempeño básico	Establece relaciones entre los modelos que construye	
Desempeño bajo	Explora posibilidades para construir modelos	

Figura 33

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la actividad de construcción de figuras geométricas con material físico



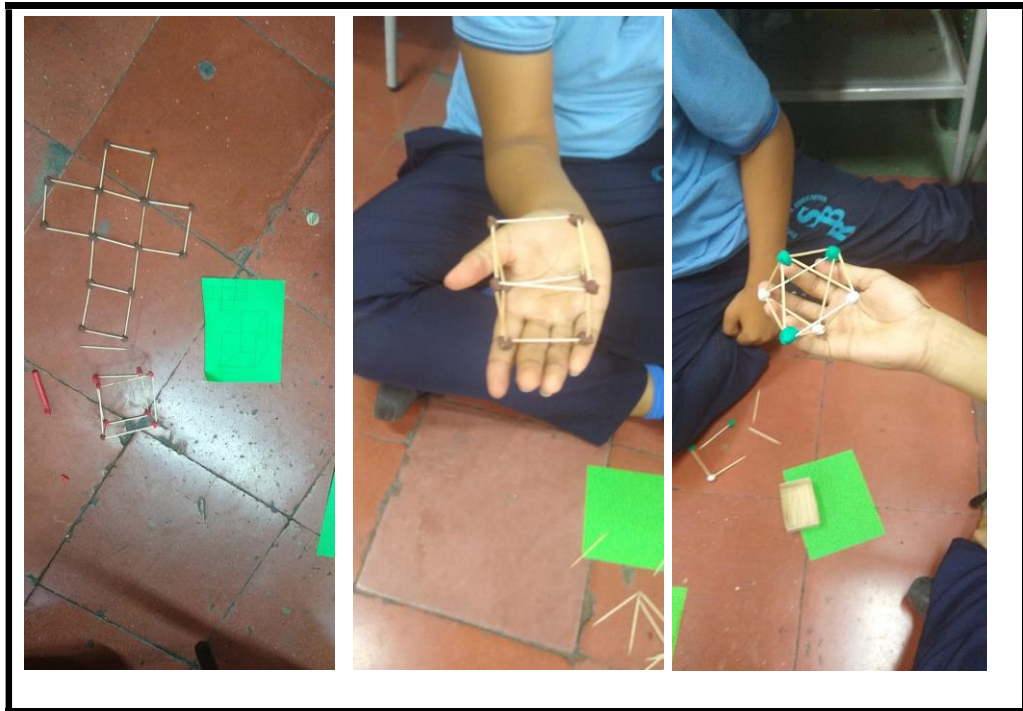
En esta actividad se evidencia un desempeño básico con relación al armado de las figuras, el 100 % de los estudiantes lo lograron, sin embargo, en el análisis de las características se evidencia un gran vacío en el concepto de los polígonos.

En la descripción de las similitudes se evidencia que aún conservan el lenguaje natural para describir situaciones matemáticas al analizar cada figura de manera independiente, aunque se muestran más motivados y seguros, que cómo se estaban en la fase de diagnóstico.

Actividad 2. Construcción de sólidos: Haciendo uso de los palillos y la plastilina construye los 5 sólidos platónicos, elabora su respectiva plantilla y describe sus elementos. Ver en la figura 34 las evidencias de esta actividad.

Figura 34

Evidencia de la actividad de construcción de los sólidos platónicos



Esta actividad permite visualizar la relación que hay entre los polígonos que son las bases para formas en dos dimensiones, y los sólidos que son formas en tres dimensiones, componiendo y descomponiéndolas. El uso de las siguientes palabras claves: punto, segmentos, líneas, poliedros, arista, vértices, caras, polígonos, dos dimensiones, tres dimensiones, regularidad e irregularidad son los elementos para la creación de un lenguaje que permita describir de manera precisa un sólido.

Esta actividad fortalece el pensamiento geométrico en función de procesos generales como comunicación y razonamiento, ya que está diseñado de tal manera que tengan que plantear ideas y hacer conjeturas.

Los saberes evaluados en la Actividad 2 se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18

Tabla de indicadores de desempeño de la actividad de construcción de los sólidos platónicos

<p>Construir modelos de sólidos e identificar las propiedades que los caracterizan en términos de la tridimensionalidad</p>	<p>Razonamiento</p> <p>“El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”</p>	
	<p>Instrucciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. utilizar los palillos para construir sólidos 2. Nombra cada sólido 3. Utilizar los palillos para modelar la plantilla de cada uno de los sólidos construidos 	
	<p>DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas</p>
<p>Desempeño superior</p>	<p>Construye y descompone objetos tridimensionales, y describe propiedades que los caracterizan</p>	
<p>Desempeño alto</p>	<p>Construye objetos tridimensionales y describe propiedades que los caracterizan</p>	
<p>Desempeño Básico</p>	<p>Construye objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales.</p>	
<p>Desempeño Bajo</p>	<p>Explora posibilidades de construcción de sólidos</p>	

Figura 35

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la actividad de construcción de sólidos



Se evidencia un lenguaje más acertado y la identificación de las aristas, los vértices y las caras los motiva para armar los sólidos.




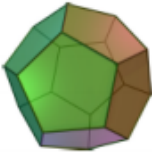






En el dibujo de las plantillas se evidencia un vacío con relación al uso de un lenguaje icónico, el desconocimiento del uso de instrumentos como regla, compás y transportador.

El propósito de esta actividad es que los estudiantes describan los sólidos en función de sus elementos como se muestra en la figura 36

Figura 36

Características de los Sólidos Platónicos

LOS 5 SÓLIDOS PLATÓNICOS

Sólidos Platónicos	Tetraedro	Hexaedro, Cubo	Octaedro	Dodecaedro	Icosaedro
					
Desarrollo					
Número de caras	4	6	8	12	20
Polígonos que forman las caras	Triángulos Equiláteros	Cuadrados	Triángulos Equiláteros	Pentágonos Regulares	Triángulos Equiláteros
Número de aristas	6	12	12	30	30
Número de vértices	4	8	6	20	12
Caras concurrentes en cada vértice	3	3	4	3	5
Vértices contenidos en cada cara	3	4	3	5	3
Grupo de simetría	Tetraédrico (T_d)	Hexaédrico (H_h)	Octaédrico (O_h)	Icosaédrico (I_h)	Icosaédrico (I_h)
Poliedro conjugado	Tetraedro (autoconjugado)	Octaedro	Hexaedro, Cubo	Icosaedro	Dodecaedro
Símbolo de Schläfli	{3,3}	{4,3}	{3,4}	{5,3}	{3,5}

Nota. Tomado de “El Sexto Sólido Platónico,” por Torblae Ianubrae, 2017 (<http://torblaeianubrae.blogspot.com/2017/05/el-sexto-solido-platonico.html>)

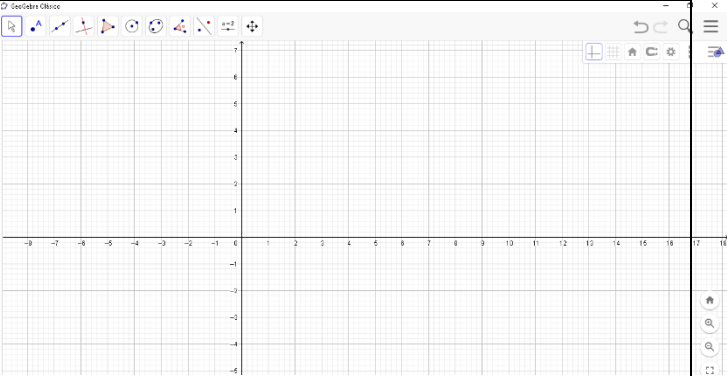
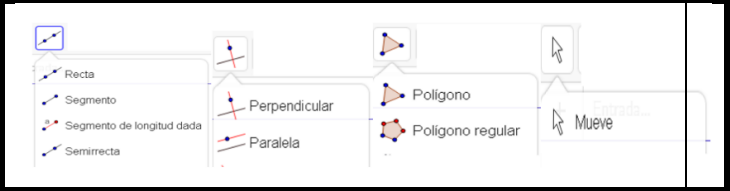
➤ **Tercer momento: Desarrollo de actividades con el software Geogebra**

En este momento se hace uso de GeoGebra para construir triángulos en función de sus propiedades y características.

Actividad 1. Haciendo uso de geogebra se plantea la siguiente la secuencia de acciones que se muestra en la Tabla 19.

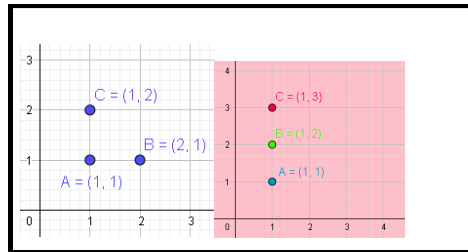
Tabla 19

Tabla de secuencia de acciones para el reconocimiento de los elementos básicos de Geogebra

Acciones	Evidencia																				
<p>1. Reconocimiento de la pantalla principal de Geogebra</p> <table border="1" data-bbox="280 907 760 1102"> <thead> <tr> <th>DESEMPEÑO</th> <th>CANTIDAD DE ESTUDIANTES</th> <th colspan="2">PORCENTAJES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superior</td> <td>30</td> <td></td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>0</td> <td></td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Básico</td> <td>0</td> <td></td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>0</td> <td></td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES		Superior	30		100%	Alto	0		0%	Básico	0		0%	Bajo	0		0%	
DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES																			
Superior	30		100%																		
Alto	0		0%																		
Básico	0		0%																		
Bajo	0		0%																		
<p>2. Reconocer las herramientas que tienen que ver con elementos básicos.</p> <table border="1" data-bbox="280 1417 760 1612"> <thead> <tr> <th>DESEMPEÑO</th> <th>CANTIDAD DE ESTUDIANTES</th> <th colspan="2">PORCENTAJES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superior</td> <td>30</td> <td></td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>0</td> <td></td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Básico</td> <td>0</td> <td></td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>0</td> <td></td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES		Superior	30		100%	Alto	0		0%	Básico	0		0%	Bajo	0		0%	
DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES																			
Superior	30		100%																		
Alto	0		0%																		
Básico	0		0%																		
Bajo	0		0%																		

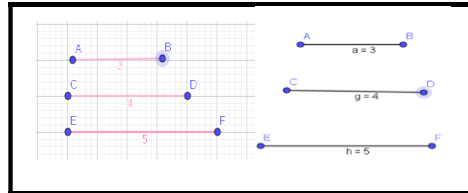
3. Trazar puntos y hallar sus coordenadas

DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Superior	0	0%
Alto	26	87%
Básico	4	13%
Bajo	0	0%



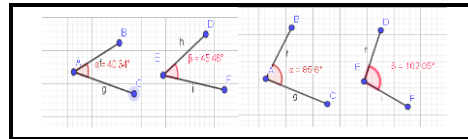
4. Trazar segmentos y hallar su longitud

DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Superior	0	0%
Alto	17	57%
Básico	13	43%
Bajo	0	0%



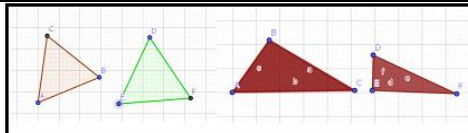
5. Trazar ángulos y hallar su medida

DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Superior	0	0%
Alto	8	27%
Básico	22	73%
Bajo	0	0%



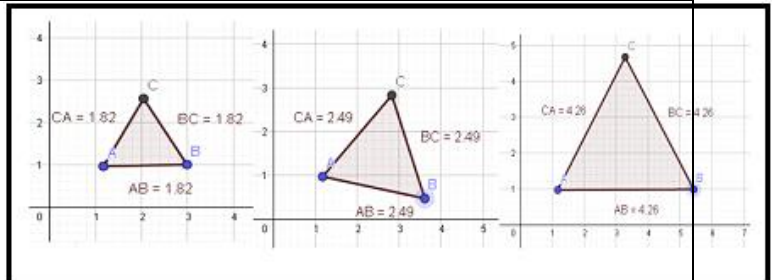
6. Construir triángulos

DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Superior	0	0%
Alto	14	47%
Básico	16	53%
Bajo	0	0%



7. Verificar que los triángulos cumplan con las propiedades pactadas.

DESEMPEÑO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Superior	0	0%
Alto	0	0%
Básico	30	100%
Bajo	0	0%



Los saberes evaluados en la Actividad 1 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 20

Tabla de indicadores de desempeño para la actividad de reconocimiento de Geogebra


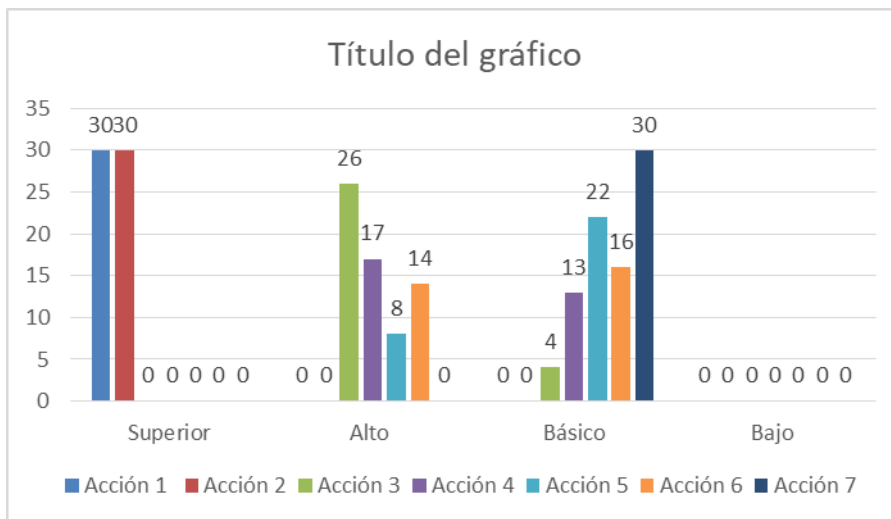
	Razonamiento “El desarrollo del razonamiento lógico apoyado en los contextos y materiales físicos permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.”	
Construir modelos de figuras geométricas con GeoGebra e identificar las propiedades que los caracterizan en términos de la bidimensionalidad	Instrucciones: 1. Usar los botones de geogebra para trazar	
		
	DBA Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.	ESTANDAR • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
Desempeño superior	Argumenta las regularidades y las relaciones de una figura que se establecen a través de la composición y las descomponían de modelos físicos.	
Desempeño alto	Justifica de manera coherente la relación entre un Modelo físico geométrico y sus propiedades.	
Desempeño básico	Construye modelos en función de características propuestas.	
Desempeño bajo	Manipula modelos físicos sin percibir regularidades y relaciones	

Figura 37

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la actividad de reconocimiento de Geogebra



En esta actividad se evidencia varios hallazgos, uno de ellos tiene que ver con el uso del software y las posibilidades que ofrece para ello; se debe tener en cuenta los elementos básicos que se van a usar y las herramientas que lo permiten. La creación de cualquier forma implica un proceso de aprendizaje cada vez más estructurado, y las representaciones simbólicas exigen cada vez más el uso correcto de los conceptos. En el desarrollo de la secuencia se muestra el paso de elementos básicos hasta formas más complejas, que están en un marco de representaciones más logradas. Con respecto a la interacción que exige los puntos, líneas, segmentos y ángulos se evidencia un avance significativo en el análisis de dependencia entre ellos para dar génesis a una forma geométrica.

Análisis de las Acciones en la Actividad 1:

1. Reconocimiento de la pantalla principal de Geogebra

Tienen un porcentaje de aprobación del 100% ya que abrir el software y reconocer su ícono se hace fácil para ellos.

2. Reconocer las herramientas que tienen que ver con elementos básicos.

En el despliegue de los íconos y el reconocimiento de sus posibilidades los estudiantes muestran interés por el software, lo que potencia compromiso con sus procesos porque trabajan motivados.

3. Trazar puntos y hallar sus coordenadas

Se observa que los estudiantes asimilan adecuadamente los conceptos relacionados con la ubicación en el plano y la relación de los ejes.

4. Trazar segmentos y hallar su longitud

Se evidencia uso de deducciones que permiten describir un segmento como una sucesión de puntos y una porción de una línea recta.

5. Trazar ángulos y hallar su medida

Reconocen un ángulo como un elemento determinante para la construcción de formas más complejas. Se evidencia el reconocimiento de las herramientas de GeoGebra con respecto a la construcción de ángulos y los pasos adecuados para nombrarlos.

6. Construir triángulos

Se evidencia el fortalecimiento de los procesos iniciales con relación al reconocimiento de un triángulo en función de sus elementos, ya que la construcción en GeoGebra así lo exige, además, se puede visualizar en este momento de la intervención que los estudiantes hacen énfasis en la totalidad de una forma. Sin embargo, se ubican en un desempeño básico porque se puede visualizar que plantean argumentos para describir propiedades que caracterizan y clasifican sólo algunos triángulos en términos de la relación entre la medida de los ángulos y la longitud de los lados.

7. Verificar que los triángulos cumplan con las propiedades pactadas.

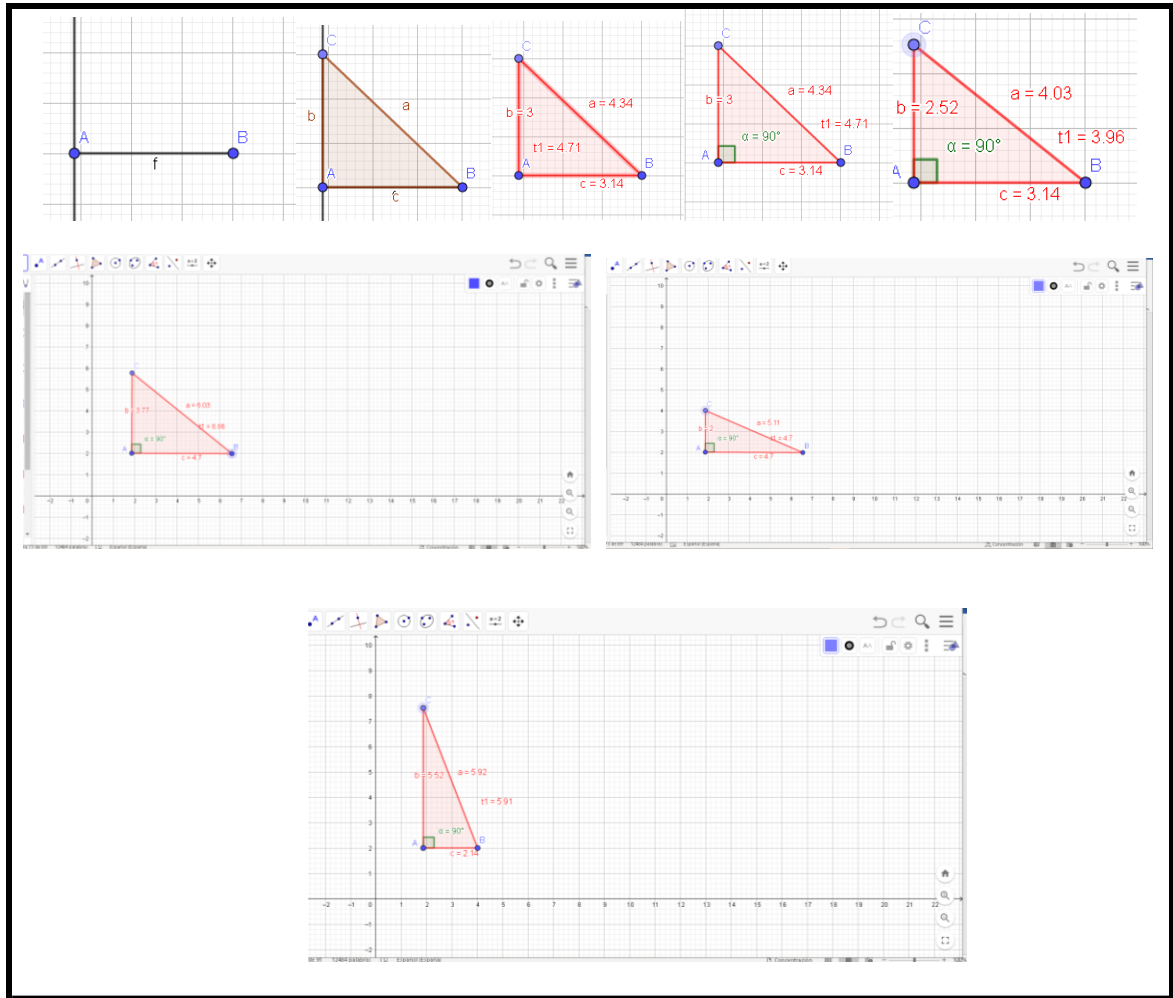
Los estudiantes se ubican en un desempeño básico, porque muestran habilidad para el uso de las herramientas de GeoGebra, pero en la conceptualización de la clasificación de los triángulos el lenguaje que utilizan todavía está muy distanciado de lo formal.

Actividad 2. Se propone el análisis de dos triángulos y se exige un uso de un lenguaje más formal para describir cada uno de ellos.

Para esta actividad lo primero es mostrar el uso de la opción mover. Se pone el video en el televisor para que los estudiantes visualicen. En la figura 38 se muestran los pasos para la construcción de un triángulo.

Figura 38

Evidencias sobre el paso a paso de la construcción de un triángulo en Geogebra



Triángulo 1: El triángulo 1 es equilátero. Se muestra a los estudiantes para que ellos visulicen sus elementos y concluyan la relacion entre ellos.

Figura 39

Evidencia de la rotación de un triángulo equilátero en Geogebra

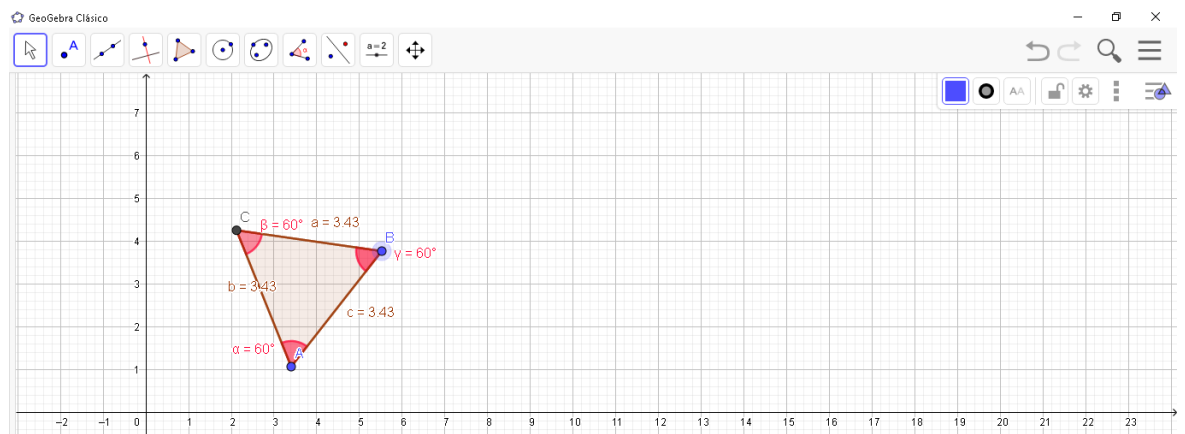
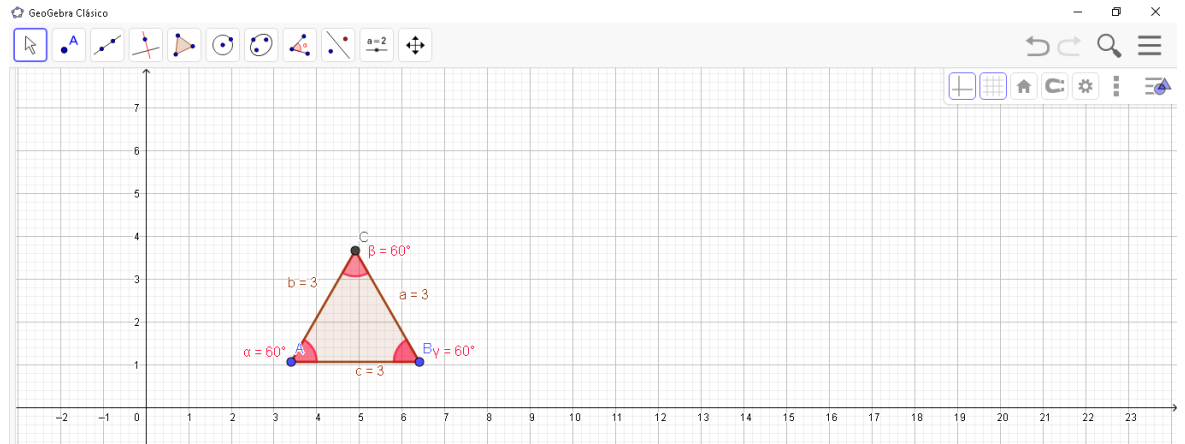


Tabla 21

Tabla de indicadores de desempeño para la actividad de visualización de características y propiedades del Triángulo Equilátero con el uso de Geogebra

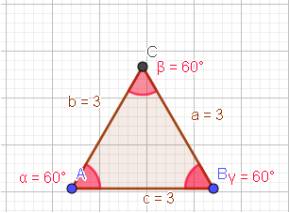
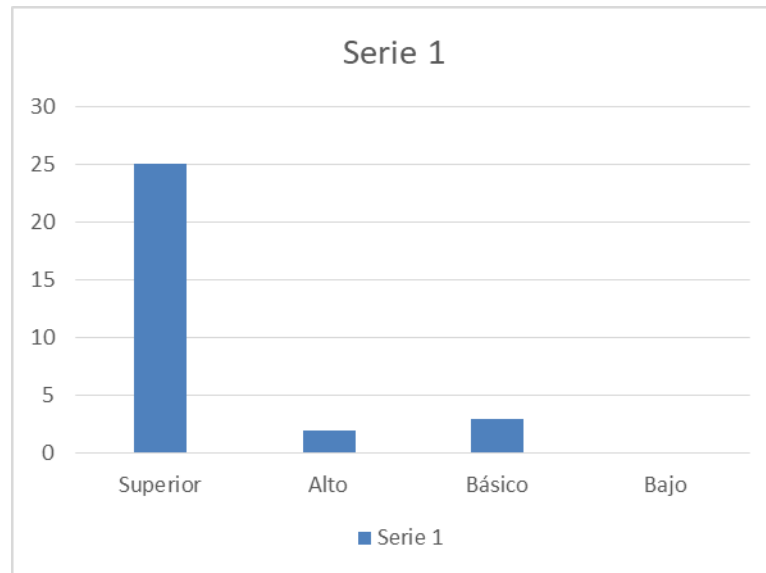
		COMUNICACIÓN	
		DBA	ESTANDAR
		<p>6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características
Desempeño superior		Describe propiedades que caracterizan un triángulo equilátero en términos de la relación entre la medida de los ángulos y la longitud de los lados.	
Desempeño alto		Describe propiedades que caracterizan un triángulo en términos de la relación entre la medida de los ángulos y la longitud de los lados	
Desempeño Básico		Describe cualidades que caracterizan un triángulo	
Desempeño Bajo		Plantea argumentos no válidos para describir un Triángulo equilátero	

Figura 40

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la actividad de visualización de características y propiedades del Triángulo Equilátero con el uso de Geogebra

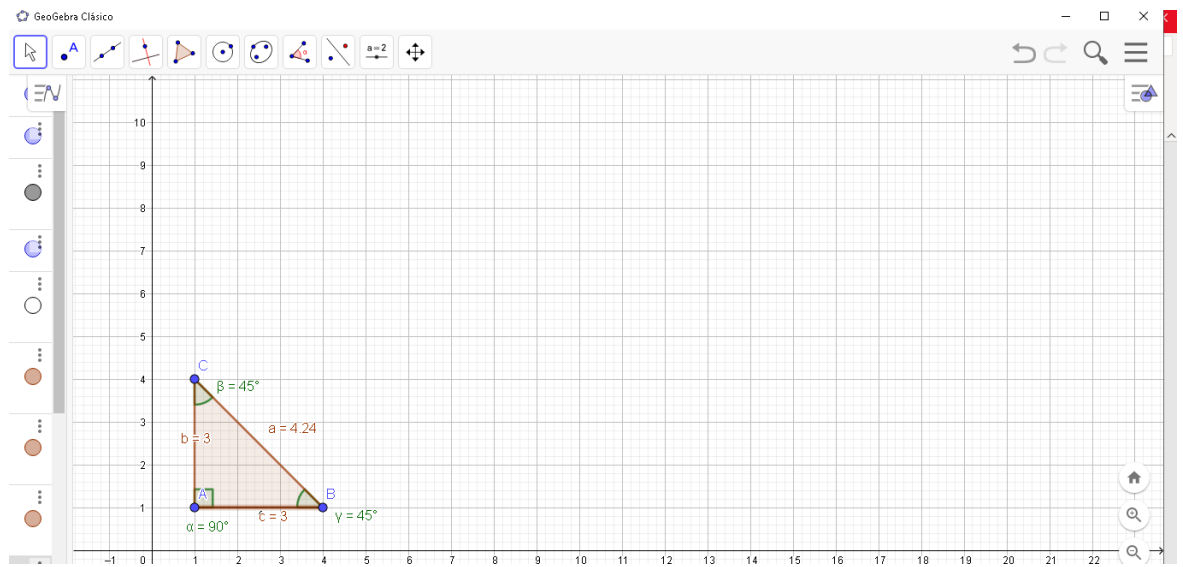
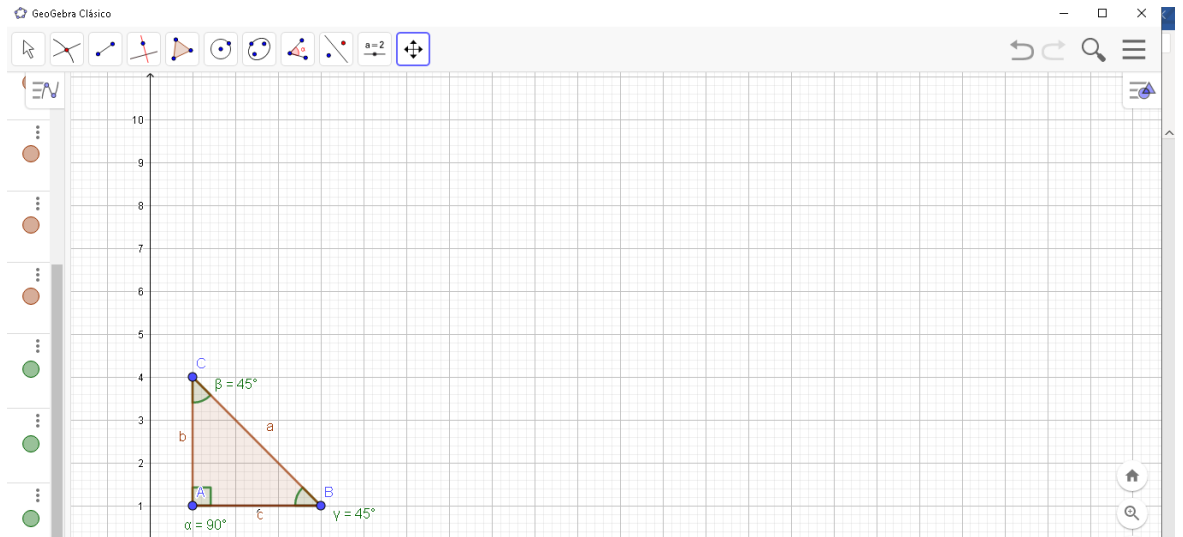


El 83% de los estudiantes están en un desempeño superior ya que identifican el triángulo equilátero en función de sus características y propiedades

Triángulo 2: Se muestran movimientos del triángulo para que se pueda verificar si conserva las características y propiedades que lo clasifiquen en función de la longitud de sus lados y/o la medida de sus ángulos

Figura 41

Evidencias del uso de la opción mover de Geogebra para cambiar las características de un triángulo cualquiera.



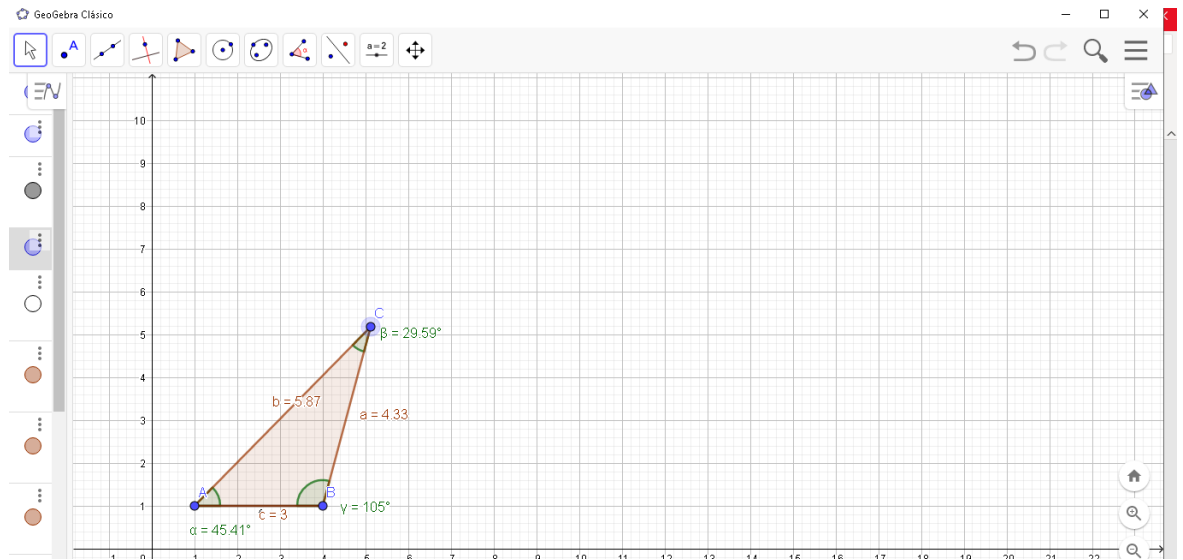
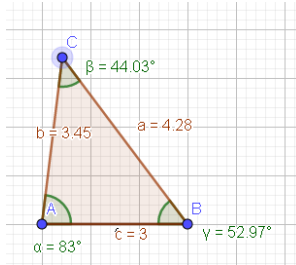


Tabla 22

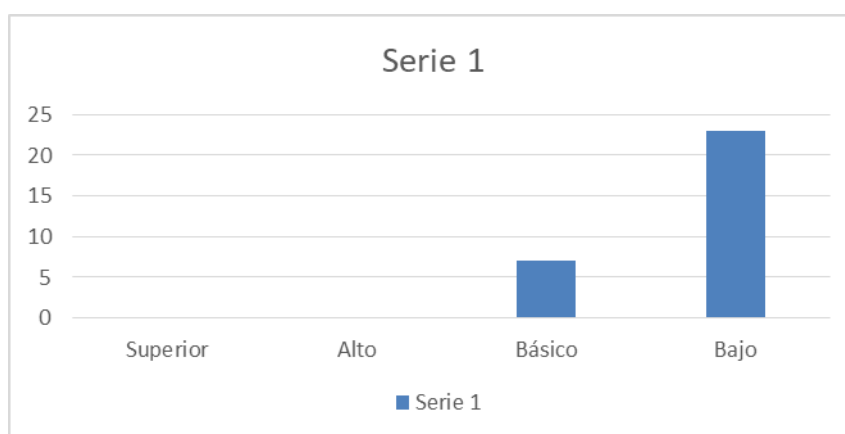
Tabla de indicadores de desempeño para la actividad de visualización de características y propiedades de cualquier Triángulo con el uso de la opción mover de Geogebra

		COMUNICACIÓN	
 <p>1</p>	DBA	ESTANDAR	
	<p>6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características 	
Desempeño superior	<p>Plantea argumentos para describir propiedades que caracterizan y clasifican un triángulo en términos de la relación entre la medida de los ángulos y la longitud de los lados.</p>		
Desempeño alto	<p>Plantea argumentos para interpretar diferentes tipos de representaciones de triángulos para clasificarlos.</p>		

Desempeño Básico	Interpreta y distingue entre diferentes tipos de representaciones
Desempeño Bajo	Plantea argumentos no válidos para interpretar diferentes tipos de representaciones de triángulos

Figura 42

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la actividad de visualización de características y propiedades de cualquier Triángulo con el uso de la opción mover de Geogebra





Se evidencia que para plantear argumentos al describir propiedades que caracterizan y clasifican un triángulo en términos de la relación entre la medida de los ángulos y la longitud de los lados el discurso de los estudiantes es muy incompleto, por lo que se encuentran en un desempeño bajo, y solo reconocen triángulos equilátero y rectángulo.

Los estudiantes no tienen la habilidad para generalizar, por tal razón no argumentan las regularidades y las relaciones de una figura que se establecen a través de la composición y la descomposición de representaciones de modelos virtuales. El propósito de esta actividad con Geogebra es que los estudiantes clasifiquen los triángulos tal como se muestra en la figura 43.

Figura 43

Clasificación de los triángulos

Clasificación de triángulos.			
Clasificación de triángulos según ángulos.			
Dibujo	Nombre	Características	Nº ángulos
	Rectángulo.	Tiene un ángulo recto.	1 ángulo recto y 2 ángulos agudos.
	Acutángulo.	Tiene ángulos agudos.	3 ángulos agudos.
	Obtusángulo.	Tiene un ángulo obtuso.	1 ángulo obtuso y 2 ángulos agudos.

Clasificación de triángulos según lados.			
Dibujo	Nombre	Características	Nº ángulos
	Equilátero.	Sus tres lados tienen la misma longitud.	3 ángulos agudos.
	Isósceles.	Tiene dos lados de la misma longitud y uno distinto. Sus ángulos basales son iguales.	3 ángulos agudos.
	Escaleno.	Todos sus lados tienen longitudes diferentes.	3 ángulos agudos.

Nota. Tomado de "Clasificación de triángulos" por elylole (http://www.maralboran.org/wikipedia/index.php?title=Plantilla:Triangulo:_clasificacion&redirect=no&printable=yes)

➤ **Socialización:**

Se socializan los conocimientos a partir de la exposición de sus construcciones y la capacidad para analizar las de sus compañeros, comparando resultados y planteando

preguntas. Se hace retroalimentación sobre la experimentación y manipulación del software y del material concreto.

El objetivo de esta socialización es la construcción de la siguiente secuencia:

Lenguaje natural o lenguaje ordinario: Se evidencia en aquellas ideas de aproximación intuitiva de los estudiantes a los conceptos básicos y su relación con las cosas del entorno.

Lenguaje icónico: Se identifica cuando ellos reconocen las representaciones de objetos básicos de la geometría como punto, segmento y plano, y como la interacción entre ellos produce nuevas formas.

Lenguaje formal: Se presenta cuando hacen uso de un lenguaje apropiado para comunicar experiencias matemáticas, teniendo en cuenta la creatividad para expresar nuevas ideas y descubrimientos en función de términos propios de la matemática como: Punto (elemento mínimo del plano), Segmento (línea más corta que une dos puntos), Ángulo (abertura entre dos segmentos unidos por un extremo), Vértice (extremo donde se unen dos segmentos) y como la relación entre ellos genera formas más complejas.

En palabras de Ferreiro (2007), “el énfasis está en saber hacer, en saber procesar información y construir su conocimiento, para en sucesivas aproximaciones poder comprender y explicar, cambiar y transformar, criticar y crear.”

4.3 Evaluación

4.3.1 Post-prueba

A continuación, se presenta una prueba escrita con la que se pretende medir nuevamente los desempeños con relación al pensamiento geométrico, después de intervenir las metodologías y los hábitos de los estudiantes para acceder a los conocimientos.

Tabla 23

Tabla de indicadores de desempeño para las preguntas 1 y 2 de la post-prueba


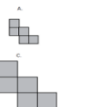
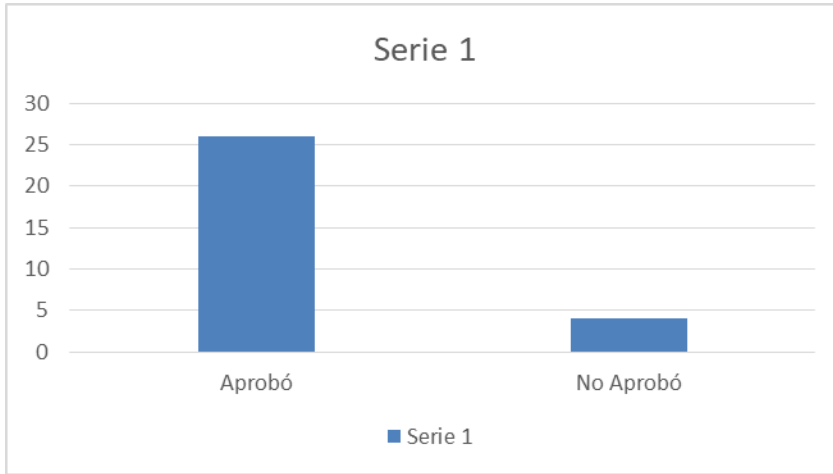
<p>1. y 2.</p> <p><small>Responde las preguntas 1 y 2 de acuerdo a la siguiente información: Observa la figura.</small></p> <p><small>Figura 1.</small></p> <p>1. ¿Cuál de las siguientes figuras tiene la misma forma y la misma área de la figura 1?</p>  <p>2. Se muestra la figura 1. Aplicando la medida de sus lados, ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a su espejo?</p> 	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características
<p>Aprobó</p>	<p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Plantea argumentos no válidos para interpretar diferentes tipos de representaciones</p>	

Figura 44

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de las preguntas 1 y 2 de la post-prueba



Se evidencia que los estudiantes mejoraron en cuanto al análisis de formas y sus posiciones.

Tabla 24

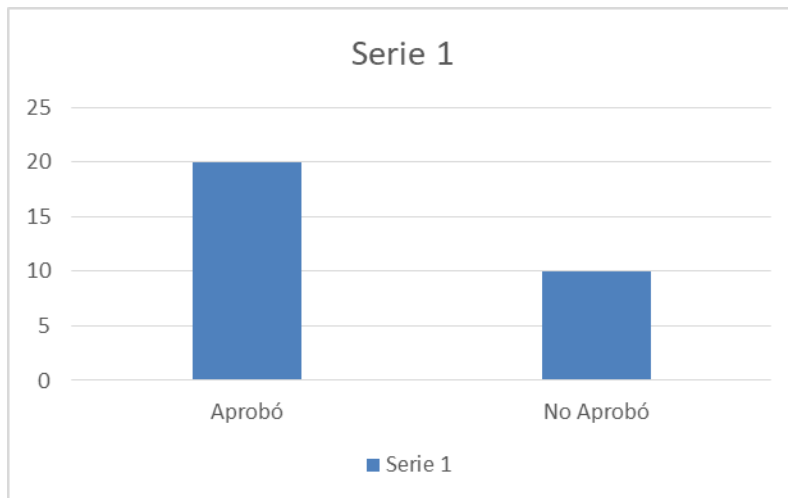
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 3 de la post-prueba

3.	COMUNICACIÓN	
	DBA	ESTANDAR
<p>1. Angula unió las siguiente figura complejas distintas.</p> <p>¿Cuál de los siguientes grupos de piezas usó Angula para armar la figura?</p>	<p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>• Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.</p>
Aprobó	<p>Compara y clasifica figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.</p>	

No Aprobó	clasifica figuras bidimensionales sin ningún argumento válido
------------------	---

Figura 45

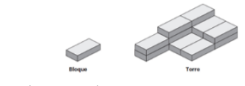
Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 3 de la post-prueba



Se evidencia que los estudiantes, a través de la visualización de formas, hace procesos mentales simples de cambio.

Tabla 25

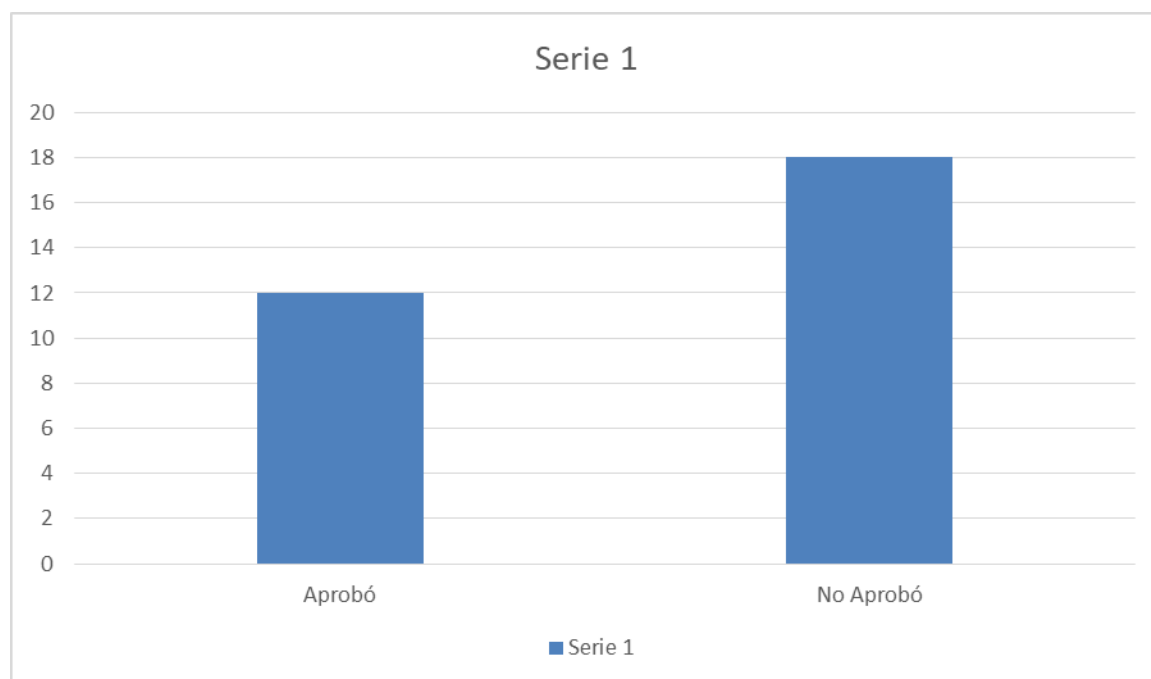
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 4 de la post-prueba

<p>4.</p> <p>4. Con bloques de medidas iguales, se construyó una torre como la que se muestra en la siguiente figura.</p>  <p>¿Con cuántos bloques se formó la torre?</p> <p>A. 7 B. 9 C. 10 D. 14</p>	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.</p>

	composición y descomposición de las formas.	
Aprobó	Compara y clasifica objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.	
No Aprobó	Clasifica objetos tridimensionales de acuerdo con criterios no validos	

Figura 46

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 4 de la post-prueba



Se evidencia que el proceso general de razonamiento se complejiza. Se les dificulta pensar formas geométricas tridimensionales y hacerles cambios de posición.

Tabla 26

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 5 de la post-prueba

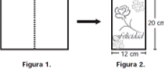
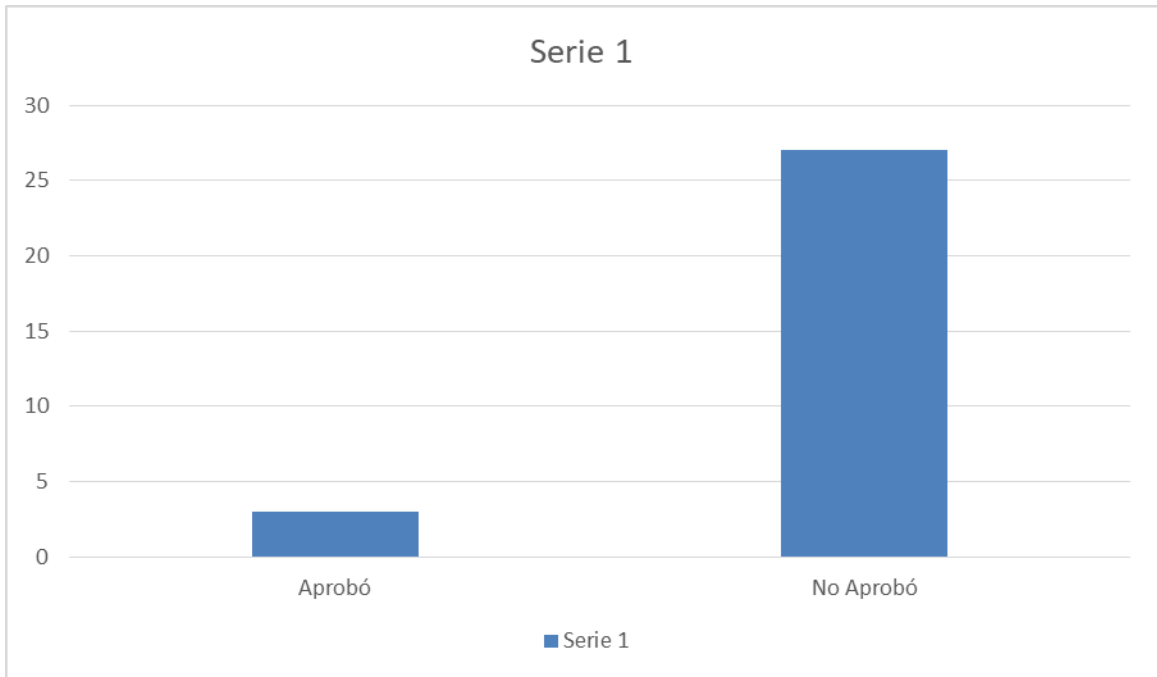
5.	COMUNICACION	
<p>5. Para elaborar una tarjeta de felicitaciones, Marta dobló una hoja de papel por la mitad como se indica a continuación:</p>  <p>Figura 1. Figura 2.</p> <p>La tarjeta tiene las medidas indicadas en la figura 2.</p> <p>¿Cuáles son las medidas de los lados de la hoja que Marta dobló?</p> <p>A. 10 cm y 6 cm B. 20 cm y 24 cm C. 24 cm y 40 cm D. 10 cm y 12 cm</p>	<p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p>
<p>Aprobó</p>	<p>Describe y argumenta relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Describe relaciones entre el perímetro de figuras sin argumentos sólidos.</p>	

Figura 47

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 5 de la post-prueba



Se evidencia que les cuesta reconocer las variaciones que puede tener una forma con relación a su área o perímetro; hallan sus medidas de manera independiente sin reconocer sus relaciones.

Tabla 27

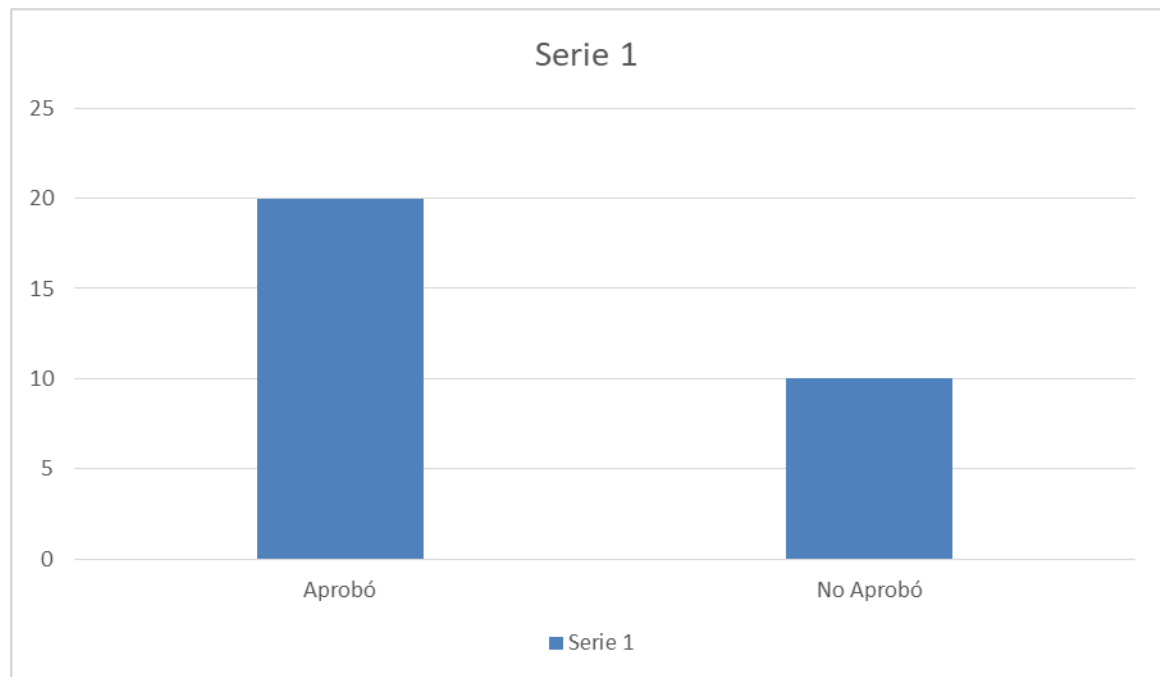
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 6 de la post-prueba

6.	COMUNICACIÓN	
	DBA	ESTANDAR
	Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la	Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y

<p>6. A Juana le dieron 4 piezas de cartulina como las que se muestran a continuación:</p> <p>Ello quiere construir un cubo haciéndole dobles a alguna de estas piezas. ¿Cuál de las piezas debe seleccionar Juana?</p> <p>A. La pieza I B. La pieza II C. La pieza III D. La pieza IV</p>	<p>bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.</p>
<p>Aprobó</p>	<p>Construye objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Construyo objetos tridimensionales sin establecer relaciones con representaciones bidimensionales.</p>	

Figura 48

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 6 de la post-prueba



Se muestra que en la construcción del cubo tienen la capacidad de representarlo mentalmente analizando sus características, para así definir cuál de las formas bidimensionales que se le presentan tengan esa correspondencia.

Tabla 28

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 7 de la post-prueba



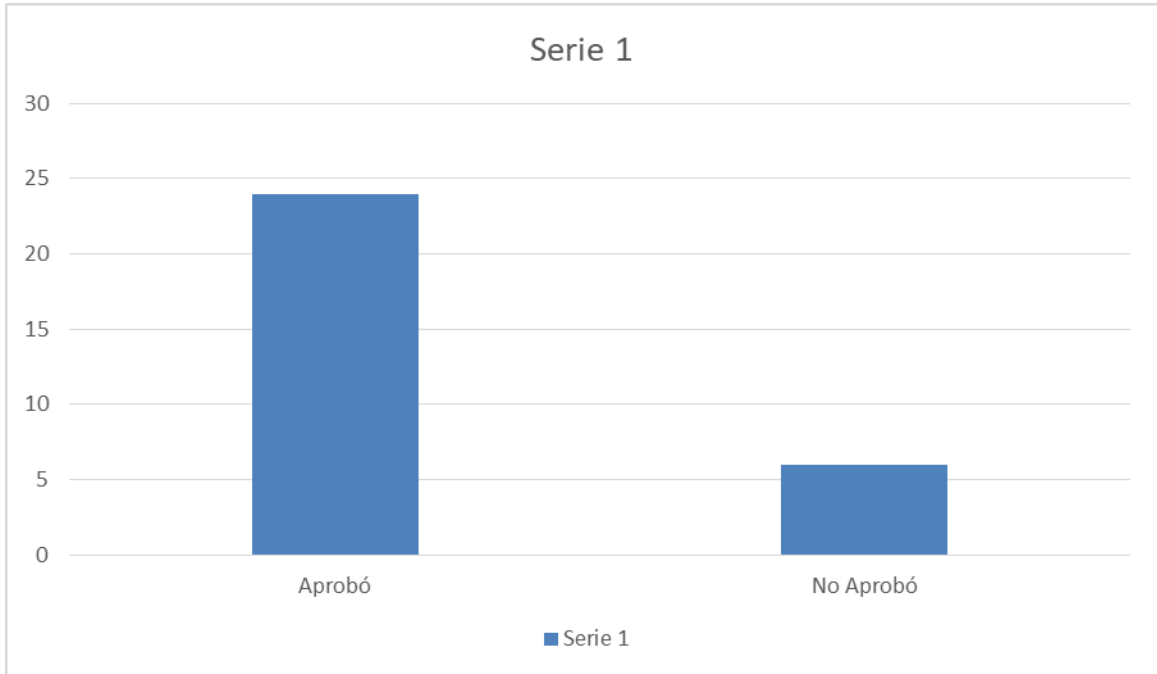
<p>7.</p> <p>7. Manuela construyó un sólido haciendo dobles por las líneas punteadas y pegando las puntas marcadas con los números 1, 2 y 3, mostrados en el siguiente molde:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes figuras muestra el sólido que construyó Manuela?</p> 	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p>	<p>ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
<p>Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras y sólidos argumentando sus características y propiedades.</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras y sólidos sin llegar a conclusiones válidas.</p>	

Figura 49

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 7 de la post-prueba



Se evidencia que reconocen con facilidad las formas bidimensionales para la construcción de las tridimensionales, validando así estas relaciones de dependencia. La conceptualización de esta forma ya se había iniciado con un trabajo previo de manipulación física, por tal razón la representación mental no era tan compleja para ellos.

Tabla 29

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 8 de la post-prueba

8.	COMUNICACIÓN	
	DBA	ESTANDAR Utilizo sistemas de coordenadas para especificar

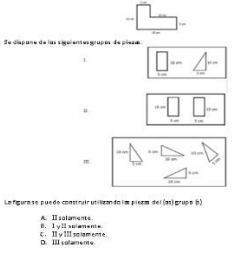
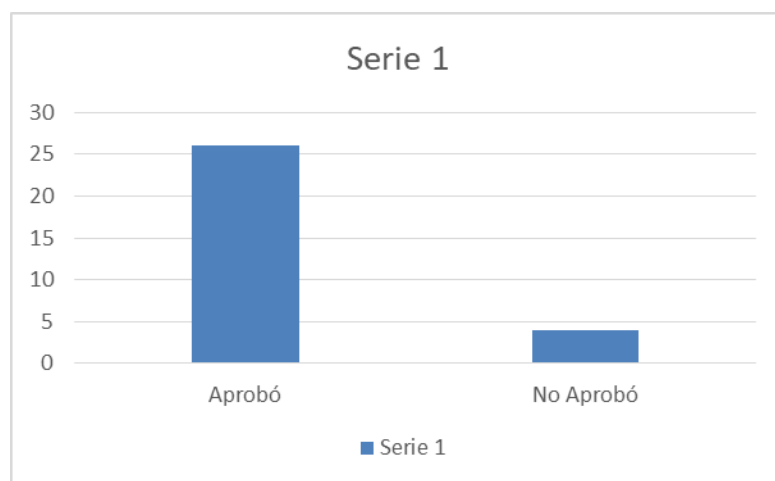
<p>8. La figura que se muestra a continuación se debe construir usando pliegos.</p>  <p>De cuáles de los siguientes grupos de piezas:</p> <p>I.</p> <p>II.</p> <p>III.</p> <p>La figura se podrá construir utilizando las piezas del (del grupo b):</p> <p>A. II solamente. B. I y II solamente. C. II y III solamente. D. III solamente.</p>		<p>localizaciones y describir relaciones espaciales.</p>
<p>Aprobó</p>	<p>Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Observa la posición de un objeto con referencia al plano cartesiano.</p>	

Figura 50

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 8 de la post-prueba



Se evidencia que han mejorado en los pensamientos mentales para localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia a otro.

Tabla 30

Tabla de indicadores de desempeño para las preguntas 9 y 10 de la post-prueba

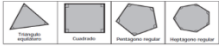
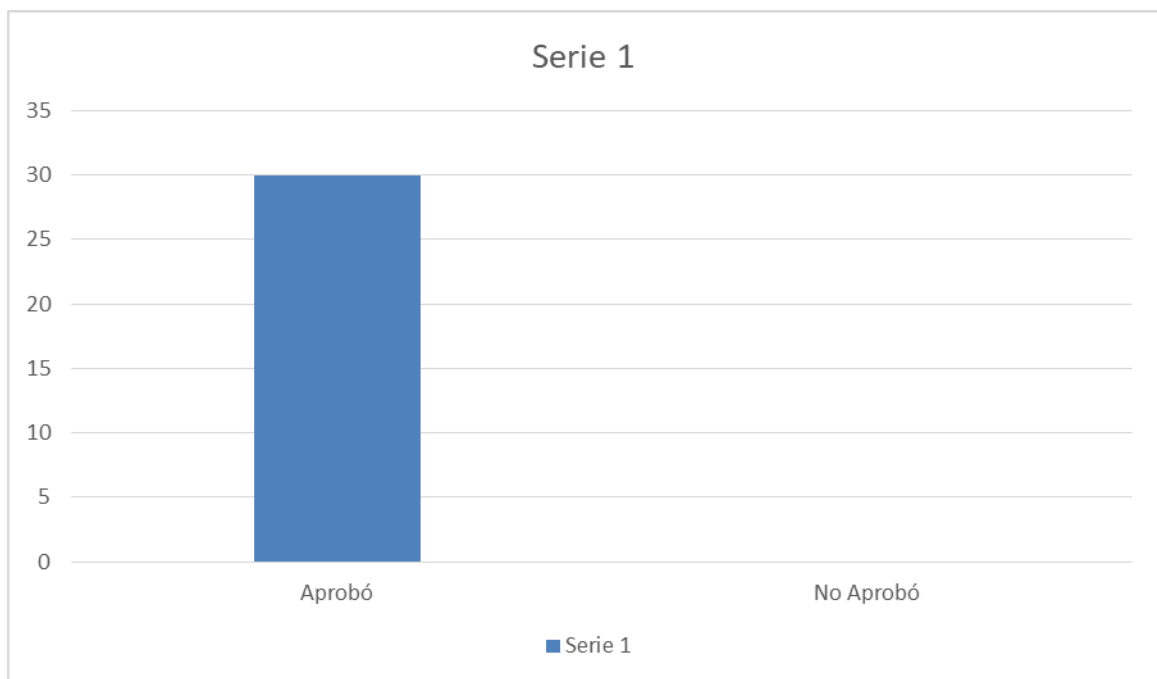
<p>9. y 10.</p> <p>Responde las preguntas 9 y 10 de acuerdo con la siguiente información: Observa los ángulos de las siguientes figuras:</p>  <p>9. ¿Cuál de las tiene ángulos agudos? A. El triángulo equilátero B. El cuadrado C. El pentágono regular D. El hexágono regular</p> <p>10. ¿Cuál de las figuras tiene lados paralelos? A. El triángulo equilátero B. El cuadrado C. El pentágono regular D. El hexágono regular</p>	COMUNICACION	
	DBA	ESTANDAR
Aprobó	Construye y descompone figuras y sólidos argumentando sus características y propiedades.	
No Aprobó	Construye y descompone figuras y sólidos sin llegar a conclusiones válidas.	

Figura 51

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de las preguntas 9 y 10 de la post-prueba



Se evidencia que han mejorado en el análisis de las relaciones, propiedades y características de algunas formas geométricas.

Tabla 31

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 11 de la post-prueba

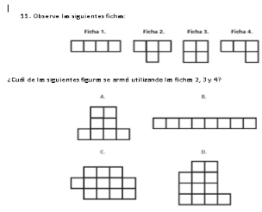
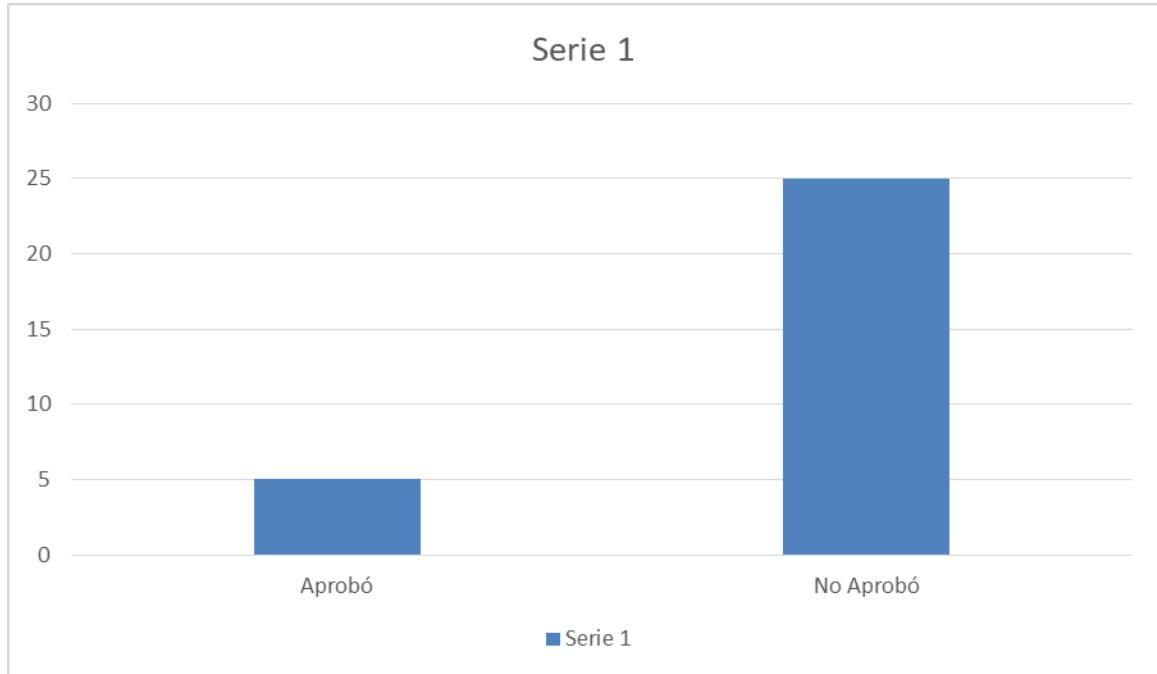
<p>11.</p> 	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.</p>	<p>ESTANDAR</p> <p>Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p>
<p>Aprobó</p>	<p>Describe y argumenta relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras sin llegar a conclusiones válidas.</p>	

Figura 52

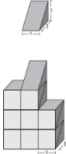
Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 11 de la post-prueba



Se puede observar que los pensamientos mentales para componer y descomponer figuras no tienen validez.

Tabla 32

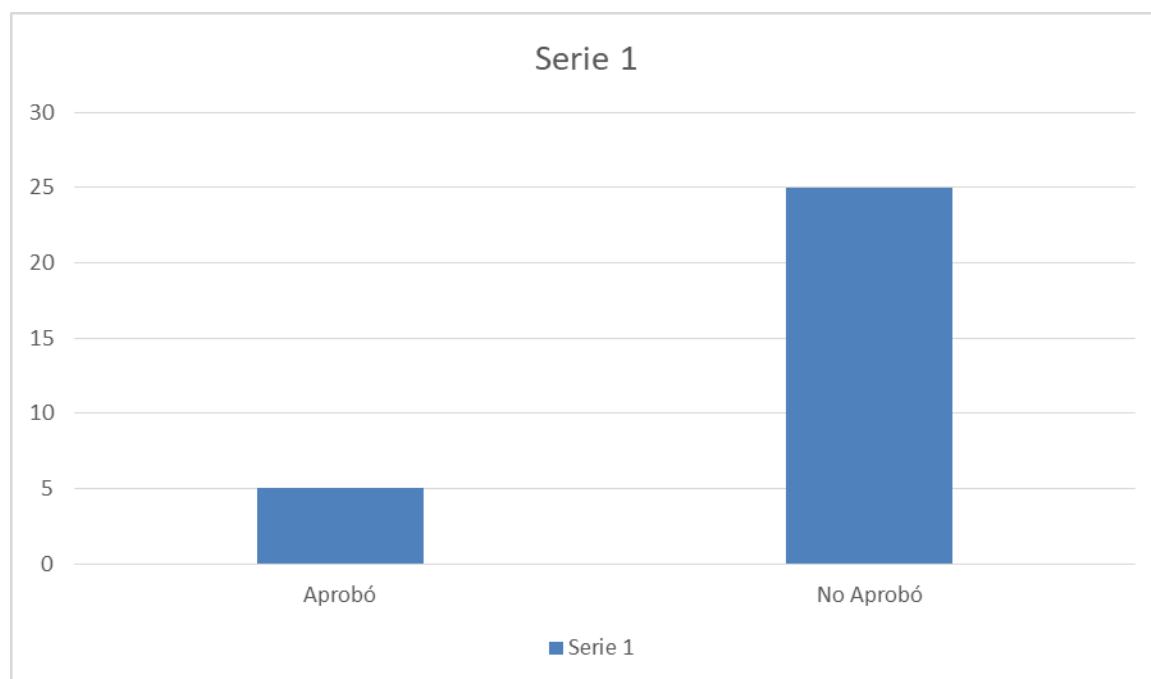
Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 12 de la post-prueba

<p>12.</p> <p>12. Con bloques como este</p>  <p>Se construyó asíguete torre:</p> <p>¿Cuántos bloques se utilizaron en total para construir esta torre?</p> <p>A. 9 B. 5 C. 16 D. 17</p>	COMUNICACIÓN	
	<p>DBA</p> <p>Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve</p>	<p>ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.

	problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.	
Aprobó	Construye y descompone figuras y sólidos argumentando sus características y propiedades.	
No Aprobó	Construye y descompone figuras y sólidos sin llegar a conclusiones validas.	

Figura 53

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 12 de la post-prueba



Se evidencia que el análisis de formas tridimensionales no está bien estructurado, ya que los razonamientos mentales no se fundamentan sobre bases sólidas.

Tabla 33

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 13 de la post-prueba

13.	COMUNICACIÓN
-----	--------------


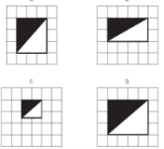
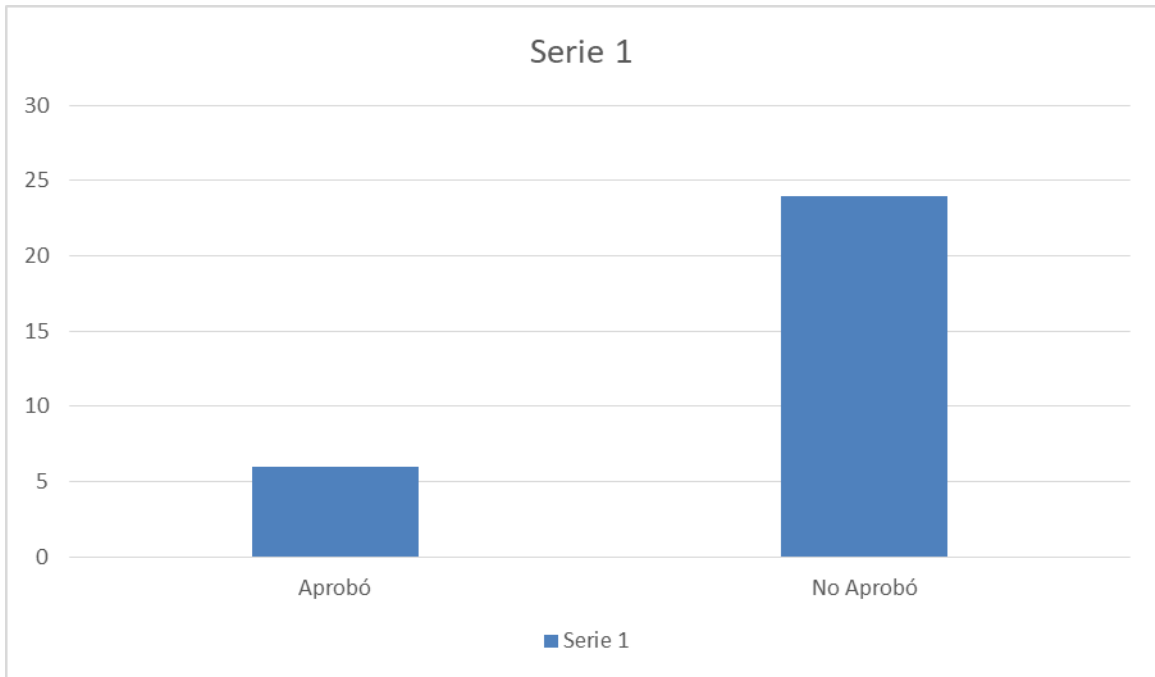
<p>13. Quiero dibujar como figura en su cuaderno cuadrado y la sembré como se muestra a continuación:</p>  <p>Quiero sacar una fotocopia ampliada de la figura 1. ¿Cuál de las siguientes figuras representa fotocopia ampliada?</p> 	<p>DBA</p>	<p>ESTANDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
<p>Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras y sólidos argumentando sus características y propiedades.</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras y sólidos sin llegar a conclusiones validas.</p>	

Figura 54

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 13 de la post-prueba



Se evidencia que el razonamiento para hallar similitudes y semejanzas entre las formas se ubica en un desempeño bajo.

Tabla 34

Tabla de indicadores de desempeño para la pregunta 14 de la post-prueba

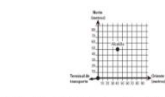
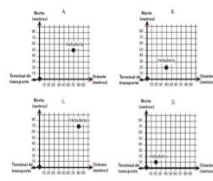
<p>14.</p> <p>14. Para ir de la terminal de transportes a la alcaldía de un pueblo, uno primero puede caminar primero 40 metros al oriente y luego 50 metros al norte. En la siguiente gráfica se muestra la ubicación de la alcaldía.</p>  <p>La heladería del pueblo está ubicada 20 metros al oriente de la alcaldía. ¿Cuál de las siguientes ilustraciones muestra la ubicación de la heladería?</p> 	COMUNICACIÓN	
	DBA	ESTÁNDAR
<p>Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras y sólidos argumentando sus características y propiedades.</p>	
<p>No Aprobó</p>	<p>Construye y descompone figuras y sólidos sin llegar a conclusiones validas.</p>	

Figura 55

Gráfica de número de estudiantes por desempeño de la pregunta 14 de la post-prueba



Se observa que tienen dificultad para ubicar coordenadas y relaciones de situaciones de la vida cotidiana con desplazamientos en un plano cartesiano.

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

En el diagnóstico de este proyecto se hace visible los bajos niveles de desempeño y motivación de los estudiantes del grado sexto en el pensamiento geométrico. Además, evidencia que no hay un lenguaje articulado entre los conceptos y los objetos del entorno.

La actividad del diagnóstico es el eje central de este proyecto. Están allí los elementos sobre los cuales se cimienta la intervención, ya que con más claridad se observa los desempeños con relación a los procesos generales como comunicación y razonamiento. Debe proyectarse en el tiempo evitando dejar de lado aspectos no visibles pero relevantes, por lo que la reflexión debe ir encaminada tanto al aprendizaje como a la enseñanza. El aprendizaje de cada estudiante depende de sus características cognitivas, sus deseos y sus metas. La enseñanza de cada docente depende de sus deseos, de su toque personal además de las posibilidades y limitaciones de recursos de su institución.

Un buen diagnóstico debe tener en cuenta todas las variables: los estudiantes, los docentes, los mediadores y todas las relaciones que se pueden establecer entre ellos.

Se observa poca claridad en la justificación de la relación entre un modelo físico geométrico y algunas de sus propiedades, solo se evidencia la construcción de formas en función de cualidades propuestas. La manipulación entonces de estos modelos se distancia de la percepción de regularidades y relaciones de cada uno, ya que a los estudiantes hasta entonces no se les había dado la posibilidad de explorar y manipular material físico.

No se evidencia comunicación asertiva para explorar posibilidades en la construcción de nuevos modelos en función de la composición y la descomposición de figuras, argumentando las regularidades y las relaciones. Es ahí donde se genera la necesidad de dedicar tiempo al trabajo bajo planteamientos del constructivismo social.

Se observa que en la construcción de sólidos no hay un proceso de identificación de las propiedades que los caracterizan en términos de su tridimensionalidad, para el desarrollo del razonamiento como lo plantea El MEN en los lineamientos curriculares: "Razonar en matemáticas tiene que ver con: dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones; justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas; formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos; encontrar patrones y expresarlos matemáticamente; utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar." Entonces se hace importante crear espacios lúdicos y académicos encaminados a visualizar, analizar, relacionar y comunicar.

Se evidencia que la construcción y descomposición de objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales se da de manera mecanizada sin un lenguaje ni oral ni escrito propio de criterios geométricos.

Se observó que el uso de material concreto era totalmente innovador par ellos, venían de una metodología donde la clase magistral y el uso de pocos instrumentos es lo habitual. Este cambio generó al inicio un impacto no tan positivo, ya que ellos solo

querían experimentar y jugar con el material sin pensar en ningún propósito académico. Por tal razón se hace necesario hacer un diagnóstico sin limitar tanto el tiempo.

Se evidencia que una sola estrategia no corresponde a las necesidades y deseos de los estudiantes del grado sexto, que están entre 11 y 13 años, y que conservan todavía esa energía para jugar.

Se interpreta como los vacíos en la construcción de los conocimientos dependen de muchos factores y la diversificación de estrategias puede subsanar algunos de ellos, en función de la temporalidad y el desafío que implican los cambios en la concepción de acceder a los conocimientos.

También se deduce que un cambio en la metodología puede generar, en algunos estudiantes, actitudes negativas, les cuesta asumir roles más activos en la construcción de sus aprendizajes, lo que hace que abandonen el proceso. Es por esto que el 25% del grupo no participó de todos los momentos planteados en este proyecto, entonces los análisis generales están basados en 30 estudiantes. Se deja claro que aquí nace un reto para el docente, en tanto la búsqueda de otras posibilidades con este 25%.

Los procesos generales como la comunicación no se pueden fortalecer en los estudiantes, ya que se les limita en el aula, solo se les posibilita interactuar con un cuaderno. Al respecto El MEN indica que “la comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas.”

Conocer los intereses y motivaciones que provocarían el deseo por aprender atraerían el entusiasmo por la realización de las actividades, además de permitir la reflexión sobre el tiempo adecuado para el avance en los procesos. Un detallado análisis de cada elemento hace que la planeación de las estrategias a implementar sea más acordes y acertadas.

El diseño de este proyecto está fundamentado en los planteamientos presentes en el marco referencial, ya que estos le dan validez, además de sustentar el orden y la pertinencia de las acciones que se van a llevar a cabo para lograr el fortalecimiento en el aprendizaje.

Esta elaboración se hace bajo un enfoque de geometría activa, el cual parte desde la visualización hasta la conceptualización de objetos contenidos en el contexto inmediato, material manipulativo y un software interactivo. Este proyecto se compone de tres fases: una primera fase de exploración, luego una fase de contextualización, y, por último, una fase de verificación. Las tres fases hacen uso de los siguientes mediadores: Tangram, palillos y plastilina, y GeoGebra, además de pruebas escritas. La activación de todos los sentidos del que aprende genera un mayor impacto en la movilización de sus pensamientos como ser individual y ser social.

Para llevar el proyecto a la práctica se usaron 20 horas de clase: las primeras 4 horas para el diagnóstico, 3 horas para el proceso de exploración, 9 horas para el proceso de conceptualización y 7 horas para el uso del software dinámico en función del concepto de triángulo.

Al inicio se mostraba cierta tensión frente a la propuesta ya que estaban habituados, por la dinámica institucional, al silencio y poca participación. Esto retrasa los procesos de transformación en el acercamiento a cualquier concepto de manera diferente, ya que les cuesta adaptarse a un modelo más lúdico; solo querían jugar. Además, es lógico que en tan poco tiempo no se podía cambiar la percepción ni de las matemáticas ni de clase. Sus actitudes son siempre de rechazo, por lo que fue importante el diálogo para la aceptación de la propuesta.

La intervención con GeoGebra evidencia que la creación de estrategias en las que se usan las TIC genera interés en los estudiantes. Con el uso de las TIC se observan variadas posibilidades en la modelación de objetos matemáticos con más precisión. Ellos expresan que las estrategias usadas son dinámicas, creativas, recreativas y más fáciles.

Observando los resultados obtenidos en la evaluación se demuestra que variar las estrategias permite mejorar el proceso de construcción de un polígono, abriendo así el camino para el fortalecimiento del pensamiento geométrico en general, ya que todos los conceptos establecen relación con otros.

Este proyecto de aula está en correspondencia con el constructivismo social, que en palabras de Ferreiro (2007) propone que, “para lograr la construcción del conocimiento no queda de otra el maestro debe planear “situaciones de aprendizaje grupal cooperativo” en la que además de tener en cuenta qué se aprende, se tiene muy en consideración el cómo, dónde, cuándo... de manera tal de propiciar e intensificar las relaciones interpersonales de cada sujeto y del grupo en un contexto social”.

Desde el constructivismo social planteado por Ferreiro (2007) se determina que la interacción con otros ayuda a la autoevaluación, de tal manera que los estudiantes pasen de un nivel bajo a un nivel básico.

La enseñanza por medio de la geometría activa permite que el estudiante adquiera más autonomía e independencia, ya que está haciendo parte de su propio avance, proceso que toma conciencia de las relaciones existentes entre las matemáticas y todo lo que le rodea.

Como lo plantea el MEN en los lineamientos curriculares de matemáticas plantean “La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación. Desde esta perspectiva los énfasis en el hacer matemático escolar estarían en aspectos como: el desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre las figuras bi y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras y las interrelaciones entre ellas así como del efecto que ejercen sobre ellas las diferentes transformaciones, el reconocimiento de propiedades, relaciones e invariantes a partir de la observación de regularidades que conduzca al establecimiento de conjeturas y generalizaciones, el análisis y resolución de situaciones problemas que propicien diferentes miradas desde lo analítico, desde lo sintético y lo transformacional.” Justamente como se pretendió realizar en este proyecto. Si esto se lleva a la práctica es posible que logre mejorar la calidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero

para ello debe haber unas condiciones diferentes y un cambio en los currículos; más dinamismo de las propuestas de la clase.

Para que los procesos de aprendizaje basados en el constructivismo social tengan éxitos se hace obligatorio fomentar habilidades como la comunicación y el trabajo en equipo como punto de partida para que la construcción sea significativa, se logre que sea asertiva y efectiva para que sea parte activa tanto de su proceso grupal como de su proceso individual.

El uso de TIC como única alternativa de aprendizaje genera desigualdad social y desmotivación, ya que no todos tienen acceso a herramientas tecnológicas.

Se hace importante medir tanto las competencias en matemáticas como el uso de las tecnologías, ya que si el estudiante no tiene la habilidad en el uso de TIC el proceso de aprendizaje se hace más lento, por eso el proceso de exploración toma un significado relevante.

Los procesos de exploración deben tomar un tiempo más extenso, ya que es ahí donde se establece una conexión significativa entre los estudiantes con todos o algunos de los mediadores, debido a que hay diferentes formas y tiempos de movilizar pensamientos y avanzar en los procesos cognitivos y actitudinales.

El constructivismo social tiene éxito en la formación integral de un estudiante si y solo si se “construye saberes con otros a través de espacios de intercambio oral en los que comparte sus ideas y sus experiencias de formación”, tal como se plantea en los DBA del lenguaje.

El PEI de la institución busca fortalecer las relaciones sociales en la edificación de un saber. Propone un modelo pedagógico social-crítico, que tiene como misión la formación integral de sus estudiantes, fundamentada en la construcción de habilidades aptitudinales y actitudinales.

Para que el conectivismo tenga éxito en la formación del estudiante en el uso de ambientes virtuales es obligatorio que tenga la habilidad para ser un investigador con propósitos muy claros, ya que en internet hay mucha información, y puede perderse de su objetivo, además de establecer redes y nodos que no le aporten a su proceso de aprendizaje o lo saquen de las metas que se trazó. Estas desarticulaciones de saberes se ven reflejado en el bajo rendimiento de las pruebas externas, que exigen y demandan una capacidad analítica general.

La propuesta está enmarcada en los procesos generales de la comunicación y el razonamiento. El razonamiento está sujeto a la adquisición de conocimientos y la comunicación está en correspondencia con el PEI de la institución

Se puede concluir que los ambientes virtuales de aprendizaje no pueden ser el único protagonista en la dinámica de clase, es el estudiante, en primer lugar, quien debe tomar un rol más activo, fundamentando su accionar en la geometría activa que le permite la participación directa entre su cuerpo, sus sentimientos, el entorno físico y las ideas de su contexto y, en segundo lugar, la manipulación física de la representación de los objetos matemáticos a través del material concreto y la lúdica que con él se establece son el complemento ideal; se evidencia que el uso exclusivo de la informática limita esta construcción integral. Por tal razón, la manipulación física de los mediadores toma fuerza en este proceso, en la valoración cualitativa y cuantitativa de cada uno de los momentos

del diagnóstico y de la intervención. Además, hay una correspondencia con la teoría del constructivismo social y a las posibilidades que la institución ofrece.

5.2 Recomendaciones

Fomentar dentro de la dinámica institucional la importancia del material concreto y el juego en el aula de matemáticas.

Crear estrategias que permitan la comunicación entre los estudiantes para que ellos intercambien ideas que le ayuden a fortalecer su razonamiento. El lenguaje formal de las matemáticas debe partir del lenguaje ordinario y la madurez que va adquiriendo en las relaciones que se establecen entre el entorno y los individuos.

El diagnóstico no se puede limitar tanto por el tiempo, ya que la pertinencia de las propuestas debe estar fundamentadas sobre bases más sólidas que tengan en cuenta las particularidades de las formas de aprender y las formas en las que se le ha enseñado.

Para que las TIC's generen un cambio real es importante que toda la comunidad educativa tome conciencia de su potencial para el aprendizaje en todas las áreas y no solo en la de informática.

Las condiciones para la distribución de los momentos y la duración de la actividades sobre las que se plantea el diagnóstico no corresponden a las necesidades reales del aula, este debe estar encaminado a un proceso más investigativo que tenga en cuenta, además de la evaluación de conocimientos previos sobre los conceptos a trabajar, la capacidad que tienen los estudiantes para adaptarse al cambio de hábitos, de ideas y de su rol activo como eje fundamental. Lo anterior permite definir pautas para la

metodología más consecuentes con las características de los estudiantes si se quiere tener cambios significativos en la dinámica escolar, más si se quiere introducir nuevas herramientas en el que hacer pedagógico, ya que esto implica un cambio en prácticas que ya están muy arraigadas en las comunidades educativas.

A.Anexos: Prueba Escrita




INSTITUCIÓN EDUCATIVA
SAMUEL BARRIENTOS RESTREPO


Nombre:


1. Describe cada una de las siguientes formas geométricas en función de todas sus elementos y propiedades.

A.

Punto

B.

Segmento

C.

Cuadrado

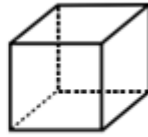
D.

Triángulo

2. Dibuja tres figuras que tengan el mismo número de lados.

3. Establece similitudes y diferencias entre los siguientes sólidos.

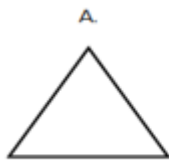


Pirámide



Cubo

4. Organice de mayor a menor cada una de las siguientes figuras, de acuerdo con el número de dimensiones. Justifique su respuesta.



Triángulo



Pirámide

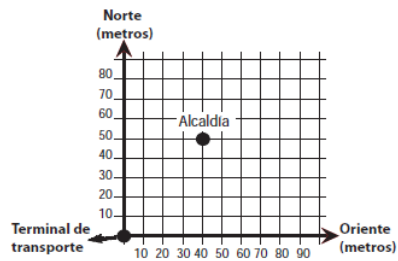
C.



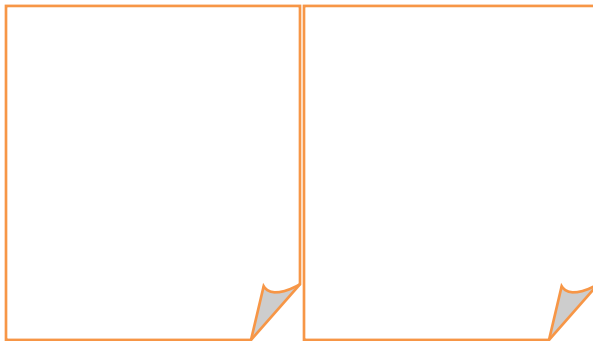
Punto

5. Observe la siguiente secuencia

7. Para ir de la terminal de transportes a la alcaldía de un pueblo, una persona puede caminar, primero 40 metros al oriente y luego 50 metros al norte. En la siguiente gráfica se muestra la ubicación de la alcaldía.



Realice dos gráficas similares a la anterior. En una dibuje donde usted considere que podría quedar la heladería y en la otra donde quedaría la iglesia, indicando los metros que tiene que caminar para ir a cada lugar, iniciando en la alcaldía.



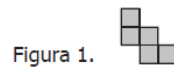
B. Anexo: Post - Prueba

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
SAMUEL BARRIENTOS RESTREPO

Nombre:

Responde las preguntas 1 y 2 de acuerdo con la siguiente información:

Observa la figura 1.

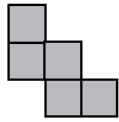


1. ¿Cuál de las siguientes figuras tiene la misma forma y la misma área de la figura 1?



2. Se amplía la figura 1 duplicando la medida de sus lados. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la ampliación?

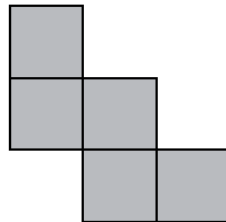
A.



B.



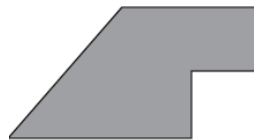
C.



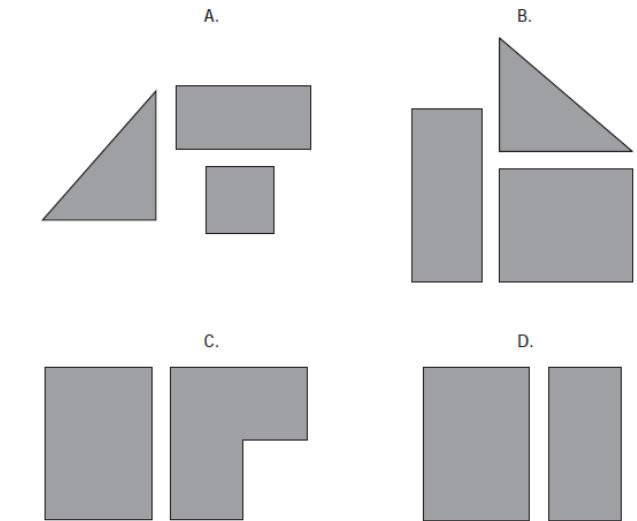
D.



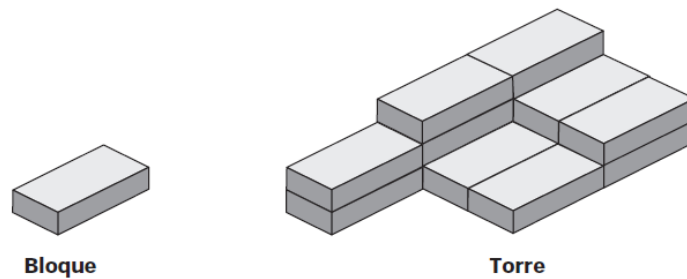
3. Ángela armó la siguiente figura con piezas distintas.



¿Cuál de los siguientes grupos de piezas utilizó Ángela para armar la figura?

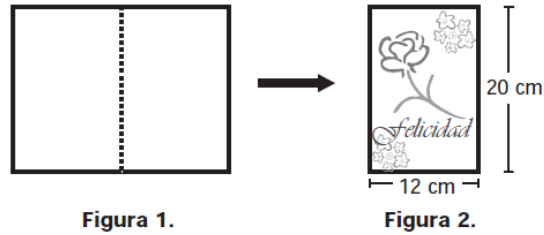


4. Con bloques de maderas iguales, se construyó una torre como la que se muestra en la siguiente figura:



¿Con cuántos bloques se formó la torre?

- A. 7
 - B. 8
 - C. 10
 - D. 14
5. Para elaborar una tarjeta de felicitaciones, Marta dobló una hoja de papel por la mitad, como se indica a continuación:

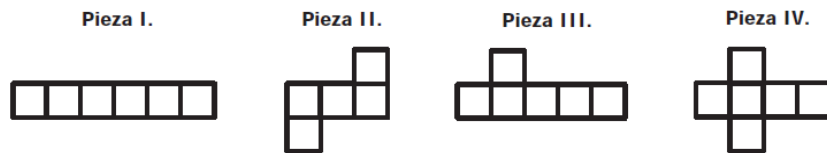


La tarjeta tiene las medidas indicadas en la figura 2.

¿Cuáles son las medidas de los lados de la hoja que Marta dobló?

- A. 10 cm y 6 cm
- B. 20 cm y 24 cm
- C. 24 cm y 40 cm
- D. 10 cm y 12 cm

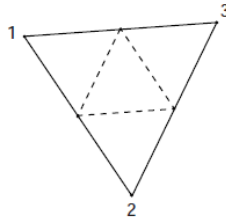
6. A Juana le dieron 4 piezas de cartulina como las que se muestran a continuación:



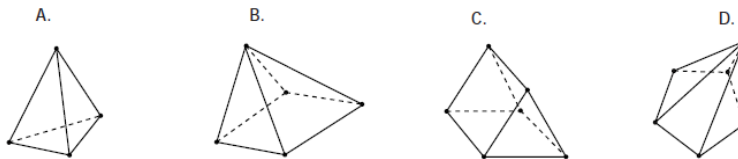
Ella quiere construir un cubo haciéndole dobleces a alguna de estas piezas.
¿Cuál de las piezas debe seleccionar Juana?

- A. La pieza I
- B. La pieza II
- C. La pieza III
- D. La pieza IV

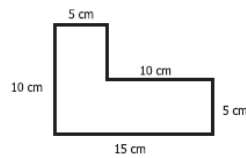
7. Manuela construyó un sólido haciendo dobleces por las líneas punteadas y pegando las puntas marcadas con los números 1, 2 y 3, mostrados en el siguiente molde:



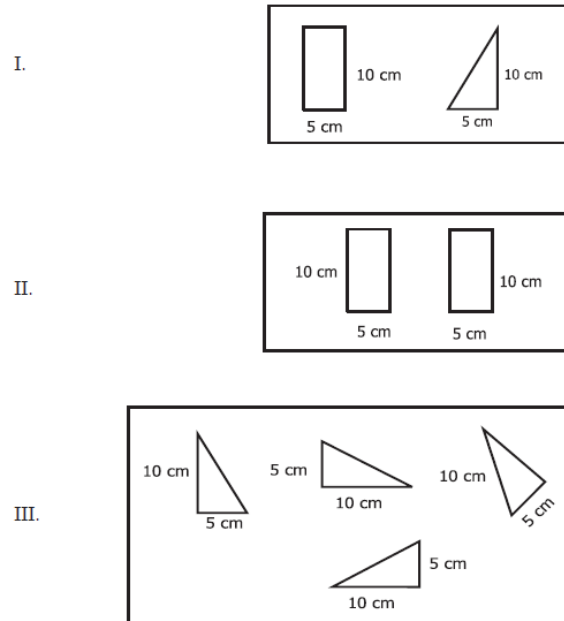
¿Cuál de las siguientes figuras muestra el sólido que construyó Manuela?



8. La figura que se muestra a continuación se debe construir usando piezas.



Se dispone de los siguientes grupos de piezas:

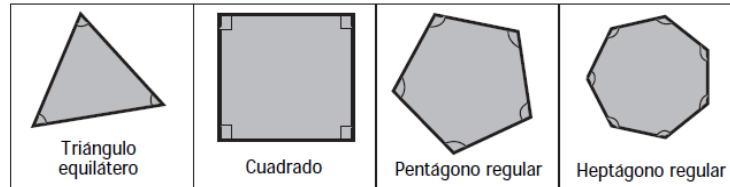


La figura se puede construir utilizando las piezas del (os) grupo (s)

- A. II solamente.
- B. I y II solamente.
- C. II y III solamente.
- D. III solamente.

Responde las preguntas 9 y 10 de acuerdo con la siguiente información

Observa los ángulos de las siguientes figuras:



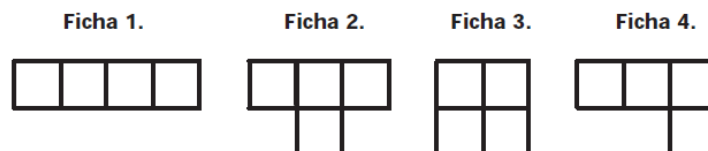
9. ¿Cuál de las tiene ángulos agudos?

- A. El triángulo equilátero
- B. El cuadrado
- C. El pentágono regular
- D. El heptágono regular

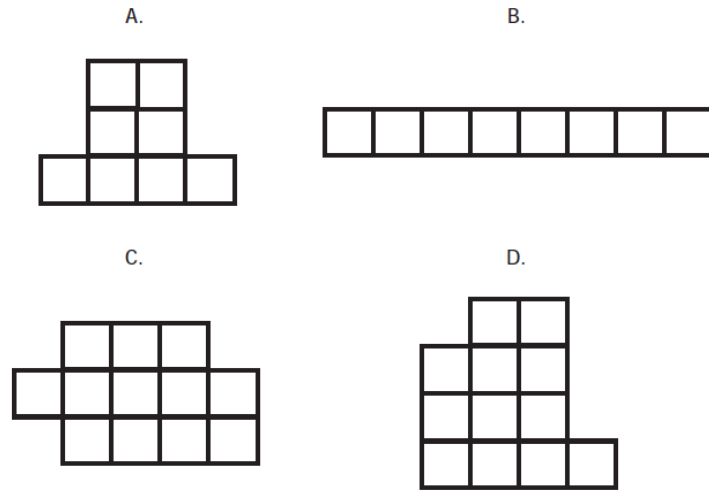
10. ¿Cuál de las figuras tiene lados paralelos?

- A. El triángulo equilátero
- B. El cuadrado
- C. El pentágono regular
- D. El heptágono regular

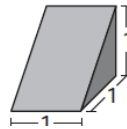
11. Observe las siguientes fichas:



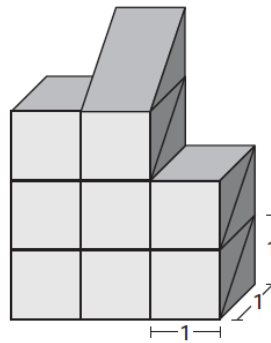
¿Cuál de las siguientes figuras se armó utilizando las fichas 2, 3 y 4?



12. Con bloques como este



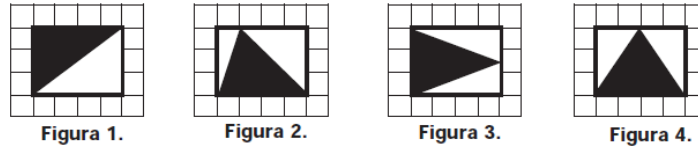
Se construyó la siguiente torre:



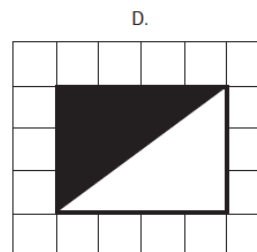
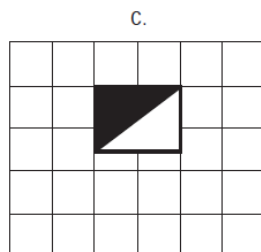
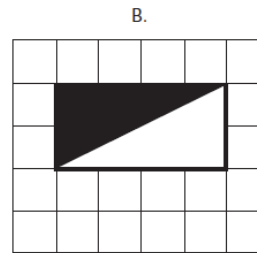
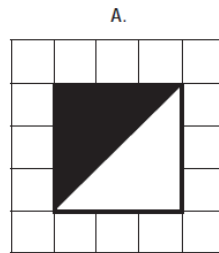
¿Cuántos bloques se utilizaron en total para construir esta torre?

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

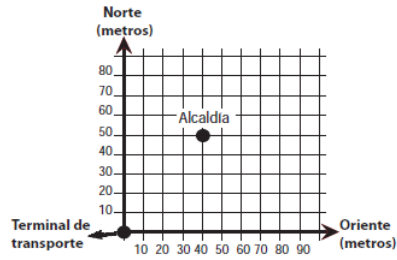
13. Guillermo dibujó cuatro figuras en su cuaderno cuadrulado y las sombreó como se muestra a continuación:



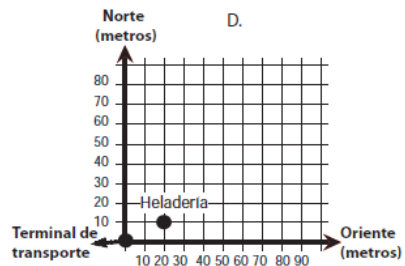
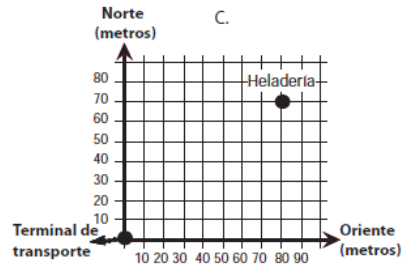
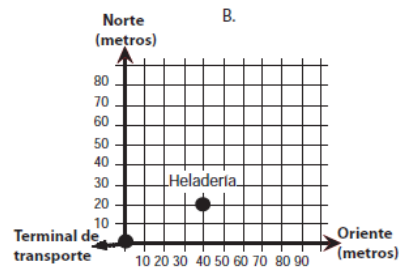
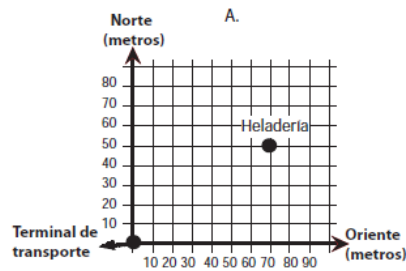
Guillermo sacó una fotocopia ampliada de la figura 1. ¿Cuál de las siguientes figuras representa la fotocopia ampliada?



14. Para ir de la terminal de transportes a la alcaldía de un pueblo, una persona puede caminar, primero 40 metros al oriente y luego 50 metros al norte. En la siguiente gráfica se muestra la ubicación de la alcaldía.



La heladería del pueblo está ubicada 30 metros al oriente de la alcaldía. ¿Cuál de las siguientes ilustraciones muestra la ubicación de la heladería?



Referencias

- Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de Psicodidáctica*. 5, 107-114.
- Avila, P. y Bosco, M.D. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia*. Trabajo presentado en el "20th. International Council for Open and Distance Education"
- Castañeda, C.A. (2015). *Aportes didácticos para la enseñanza y comprensión de los conceptos de área y perímetro mediado por simuladores virtuales*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional: Medellín, Colombia.
- Echeverry, A.F. (2013). *Influencia del uso de Cabri Geometry II® en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de Geometría*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional: Manizales, Colombia.
- Ferreiro, R. (2007). Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo: El Constructivismo Social. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4115027.pdf>
- Flores, P., Lupiáñez, J.L., Berenguer, L., Marín, A., y Molina M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

-
- Jaramillo, A.M. (2012). *Ambientes virtuales en el proceso educativo modos de asumir el entorno virtual*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional: Bogotá, Colombia.
- Jaramillo, N.E. (2016). *Diseño de una Propuesta Metodológica para la enseñanza de la Geometría Plana en el Grado Sexto usando principios pedagógicos mediados por la Tecnología*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional: Medellín, Colombia.
- Lanubrae, T. (2017). El Sexto Sólido Platónico. <http://torblaeianubrae.blogspot.com/2017/05/el-sexto-solido-platonico.html>.
- Maldonado, L. (2016). *Enseñanza de las simetrías con uso de GeoGebra según el modelo de Van Hiele*. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133875>
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Editorial Delfin Ltda.
- Patiño, O. Y. (2015). *El juego un recurso educativo en el aprendizaje de las matemáticas*. http://virtual.uptc.edu.co/memorias/index.php/mate_estadistica/mate_estadistica/paper/viewFile/816/807
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo Una teoría de aprendizaje para la era digital*. https://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf
- Rodríguez, C. (2011). *Construcción de polígonos regulares y cálculo de áreas de superficies planas utilizando el programa geogebra: una estrategia metodológica*

para la construcción de aprendizajes significativos en estudiantes de grado séptimo. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional: Manizales, Colombia.

Tovar, J. (2016). Propuesta didáctica para la enseñanza de los polígonos en el grado sexto de la institución educativa departamental La Victoria con el apoyo del software GeoGebra. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional: Bogotá, Colombia.