

**GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DEL
COLEGIO SAN CARLOS MUNICIPIO DE SAN GIL**

CLAUDIA PATRICIA ANGARITA CÁRDENAS



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2018**

**GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DEL
COLEGIO SAN CARLOS MUNICIPIO DE SAN GIL**

CLAUDIA PATRICIA ANGARITA CÁRDENAS

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**

**DIRECTOR
HERNÁN ÁLVAREZ OROZCO
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA**

2018

A mi hija SHARIK JULIANA por su amor, paciencia y apoyo en ésta etapa de mi vida. Gracias, has sido mi inspiración para dar cumplimiento a este objetivo.

También a mi gran amigo, Pbro. Juan Carlos fuentes Ortiz por su apoyo incondicional.

CLAUDIA PATRICIA ANGARITA CÁRDENAS

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por darme la oportunidad de cumplir una etapa más en mi vida.

Al Ministerio de Educación Nacional por brindarnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos para nuestro crecimiento personal y profesional.

A mi director de tesis, Hernán Álvarez Orozco, por haberme orientado con sus sugerencias, aportes, colaboración y dedicación para la realización y culminación del trabajo final de investigación.

A los Docentes de la Maestría en Pedagogía, por su orientación y apoyo que fortalecieron mi quehacer pedagógico.

A los estudiantes de sexto grado del Colegio San Carlos del Municipio de San Gil, quienes con su participación, amor y colaboración hicieron posible mi trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. PROBLEMA	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1.1 Preguntas Directrices	22
1.1.2 Pregunta Problematicadora	23
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GENERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4. MARCO TEÓRICO	29
4.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	29
4.1.1 Antecedentes Internacionales	29
4.1.2 Antecedentes Nacionales	31
4.1.3 Antecedentes Locales	32
4.2 COMPONENTE PEDAGÓGICO	34
4.3 COMPONENTE DISCIPLINAR	36
4.3.1 Pensamiento Geométrico.	36
4.3.2 Razonamiento.	37
4.4 COMPONENTE DIDÁCTICO	39
4.5 MARCO LEGAL	43
5. METODOLOGIA	46
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO	46
5.2 DISEÑO METODOLÓGICO	46
5.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	51
5.3.1 Primera Fase	51
5.3.2 Segunda Fase	52

5.3.3 Tercera Fase.	57
5.4 ESCENARIO Y PARTICIPANTES.....	57
5.5 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓ	58
5.5.1 Técnicas De Recolección de la Información.....	58
5.5.2 Instrumentos de registro de la información..	60
5.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	60
5.6 CRITERIOS ÉTICOS.....	60
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	62
6.1 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE ENTRADA (DIAGNÓSTICA).....	62
6.1.1 Debilidades y fortalezas prueba de entrada.....	170
6.2 ANÁLISIS DE LAS SESIONES	171
6.2.1 SESIÓN 1.....	171
6.2.2 SESIÓN 2. I.....	173
6.2.3 SESIÓN 3.....	178
6.2.4 SESIÓN 4.....	181
6.2.5 SESIÓN 5.:.....	185
6.2.6 SESIÓN 6.....	190
6.2.7 SESIÓN 7.....	192
6.3 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE SALIDA Y COMPARACION DE RESULTADOS	195
6.3.1.	350
7 CONCLUSIONES	352
8 RECOMENDACIONES	355
BIBLIOGRAFÍA.....	356
CIBERGARAFIA	360
ANEXOS	361

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación del Reporte Histórico	19
Tabla 2 Comparación de los Puntajes Promedio y los Márgenes de Estimación del Establecimiento Educativo por Año en Matemáticas, Quinto Grado.	20
Tabla 3. Etapas de Trabajo en el Aula.....	55
Tabla 4. Primera sesión	55
Tabla 5. Clasificación según el tipo de respuesta	62
Tabla 6 Clasificación según los Niveles de Van Hiele	64
Tabla 7. Resultados Prueba de Entrada por Estudiante	65
Tabla 8. Matriz de resumen general de evaluación prueba diagnóstica, según niveles de Van Hiele	160
Tabla 9. Puntaje total y nivel de razonamiento por estudiante.....	166
Tabla 10. Análisis de Resultados Prueba de Salida Estudiante por estudiante ...	196
Tabla 11. Matriz De Resumen General De Evaluación Prueba de salida, Según Niveles De Van Hiele y Tipos de Respuestas.....	333
Tabla 12. Resultados de estudiante por nivel de razonamiento	344

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Cotejo de Porcentajes según Niveles de Desempeño por Año.	19
Gráfico 2. Resultado prueba de entrada grupal	167
Gráfico 3. Resultado de la Prueba de Salida según el Tipo de Respuesta.....	346
Gráfico 4. Resultado por Niveles de Razonamiento según Van Hiele	346
Gráfico 5. Comparación de Resultados por Estudiantes Prueba de Entrada vs. Prueba de Salida	347

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Planeación Didáctica.....	41
Figura 2. Modelo del proceso de investigación- acción de Elliott.....	49

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Respuesta tipo 1	168
Imagen 2. Respuesta tipo 2	168
Imagen 3. Respuesta Tipo 2 segundo caso.....	169
Imagen 4. Respuesta Tipo 2 tercer caso	169
Imagen 5. Respuesta Tipo 3	169
Imagen 6. Respuesta Tipo 3 segundo caso.....	170
Imagen 7. Respuesta 1.....	172
Imagen 8. Respuesta 2.....	172
Imagen 9. Respuesta nula 1	174
Imagen 10. Respuesta nula 2	175
Imagen 11. Respuesta nula 3	175
Imagen 12. Respuesta nula 3	176
Imagen 13. Respuesta Por Listado de Atributos.....	177
Imagen 14. Respuesta Clasificación de Paralelogramos.....	177
Imagen 15. Trabajo en Aula con Geogebra 1	180
Imagen 16. Trabajo en Aula con Geogebra 2	180
Imagen 17. Respuesta 1 Sesión 4	183
Imagen 18. Respuesta 2 Sesión 4	184
Imagen 19. Respuesta 3 Sesión 4	184
Imagen 20. Trabajo Manual de Estudiantes	186
Imagen 21. Trabajo con Geogebra	188
Imagen 22. Esquema del Trabajo en el Aula	189
Imagen 23. Trabajo en el Aula.....	191
Imagen 24. Primer ejemplo de respuesta Nivel 1 de Van Hiele	348
Imagen 25. Segundo Ejemplo de Respuesta Nivel 1 de Van Hiele	348
Imagen 26. Primer Ejemplo de Respuesta Nivel 2 de Van Hiele	349
Imagen 27. Primer Ejemplo de Respuesta Nivel 3 de Van Hiele	349
Imagen 28. Segundo Ejemplo de Respuesta Nivel 3 de Van Hiele	350
Imagen 29. Tercer Ejemplo de Respuesta Nivel 3 de Van Hiele	350

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Prueba de Entrada	361
Anexo B. Secuencia Didáctica.....	372
Anexo C. PRUEBA DE SALIDA.....	383
Anexo D. TALLERES POR SESION.....	394
Anexo E. ASENTIMIENTO INFORMADO.....	407
Anexo F. CONSENTIMIENTO INFORMADO	408
Anexo G. CERTIFICADO DE PRINCIPIOS ÉTICOS.....	410

RESUMEN

TÍTULO: GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DEL COLEGIO SAN CARLOS DEL MUNICIPIO DE SAN GIL*

AUTORA: CLAUDIA PATRICIA ANGARITA CÁRDENDAS**

PALABRAS CLAVES: Cuadriláteros, Modelo Van Hiele, Software dinámico Geogebra, Razonamiento Matemático.

DESCRIPCION:

A través de esta experiencia se han observado el progreso y la empatía entre el estudiante y las matemáticas cuando utilizan algún tipo de tecnología para aprenderlas, razón por la cual el objetivo del presente trabajo es determinar el efecto de la implementación de la herramienta dinámica Geogebra en el fortalecimiento del razonamiento matemático al resolver problemas geométricos, aplicado en una Institución Pública del Municipio de San Gil.

El trabajo está conformado por cuatro capítulos que se explican brevemente a continuación:

- En el primer capítulo se identifica el problema y sus posibles causas
- En el segundo se elige las teorías con la cuales se va a trabajar para buscar dar solución al problema anterior. Para ello, se revisan diferentes investigaciones a nivel Internacional, Nacional y Local que apuntan a abordar el problema en cuestión y el cómo se puede resolver.
- En el tercer capítulo, se elige como población los estudiantes de grado 601 del Colegio San Carlos en San Gil, Santander para desarrollar la investigación basada en la metodología cualitativa de investigación acción, para lo cual se plantea una secuencia didáctica sobre cuadriláteros, áreas y perímetros, enriquecida con el manejo del software Geogebra. Primero, se aplica una prueba diagnóstica (estandarizada) a los estudiantes en estudio para identificar el nivel en el cual se encuentran, luego se trabaja la secuencia didáctica y por último se vuelve a aplicar la prueba de salida (estandarizada) que conlleve a identificar el nivel en el cual terminan los estudiantes después de la intervención en el aula.
- Para finalizar, en el capítulo cuatro se analizan los resultados de la intervención y los puntajes de las dos pruebas para así verificar si se alcanzaron los objetivos planteados inicialmente.

* Proyecto de Grado.

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Maestría en Pedagogía. Director: Hernán Álvarez Orozco, Magíster en Pedagogía

ABSTRACT

TITLE: GEOGEBRA: AN INTERACTIVE TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL REASONING IN THE STUDENTS OF SIXTH GRADE AT SCHOOL SAN CARLOS IN THE MUNICIPALITY OF SAN GIL*

AUTHOR: CLAUDIA PATRICIA ANGARITA CÁRDENAS**

KEYWORDS: quadrilaterals, Van Hiele Model, dynamic software Geogebra, mathematical reasoning.

DESCRIPTION: Through the development of this experience it has been possible to observe the progress and the empathy between the students and the mathematics when some kind of technology is used in the learning process, for this reason the objective of this work is to determine the effect of the implementation of the dynamic tool Geogebra for the strengthening of the mathematical reasoning when solving geometrical problems, applied in a public institution in the municipality of San Gil.

This work is conformed by four chapters which are briefly explained hereafter:

- The first chapter introduces the problem and its possible causes.
- In the second chapter the theories that will be implemented to find a solution to the previous problem are chosen. In order to do it, different international, national and local research projects related to the problem are reviewed looking for a possible solution.
- In the third chapter, the students of the grade 601 of the school San Carlos are chosen as the population for the development of this research project which is based on an action research quantitative methodology. A didactic sequence about quadrilaterals, areas and perimeters is planned, being enriched with the use of Geogebra. First a diagnostic standardized test is administered to the students in a study to identify which level are they in, then the didactic sequence is implemented and finally another standardized test is administered to identify the level the students reached after the classroom intervention.
- To finish, the fourth chapter shows the analysis of the results of the intervention and the scores of the two tests in order to verify if the objectives stated at the beginning were reached.

* Graduation Project.

** Human Sciences Faculty. School of Education. Master of Pedagogy. Director: Hernán Álvarez Orozco, Magíster en Pedagogía

INTRODUCCIÓN

Es común encontrar preguntas similares en cualquier lugar del mundo sobre si un método u otro son eficaces a la hora de desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes. Buscando dar respuesta a esta pregunta han surgido diferentes investigaciones a nivel nacional y mundial. En las últimas décadas como respuesta a las nuevas tecnologías que surgen, se han creado softwares educativos que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes.

El presente trabajo surge como respuesta al deseo de la docente investigadora en aumentar el nivel de conocimiento y razonamiento matemático en sus estudiantes, para ello en la búsqueda del software educativo se encuentra que Geogebra es uno de los que tienen más auge, además de ser de fácil manejo.

Por otro lado, no sólo se busca que los estudiantes adquieran conceptos matemáticos y aumenten sus puntajes en las evaluaciones internas y externas, sino que pierdan el temor a la clase de matemáticas mientras van apropiándose de conceptos duraderos.

1. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante las tres últimas décadas, Colombia se ha presentado a varias pruebas internacionales de evaluación de la calidad de la educación como: PISA, TIMSS, PIRLS Y LLECE, encontrando que el rendimiento académico en matemáticas está en un nivel bajo. Por su parte, las pruebas PISA son aplicadas cada tres años, las cuales miden hasta qué punto los estudiantes de 15 años han adquirido algunos conocimientos y habilidades para desenvolverse en la sociedad. En relación con las matemáticas tienen en cuenta cuatro aspectos principales (cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre), tienen que ver con la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y transmitir ideas de forma efectiva al plantear, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes situaciones.

También hacen referencia a la capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo, de manera que se satisfagan las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo¹.

En el año 2006, en Colombia se presenta una revolución educativa que busca mejorar la calidad de la educación en el país, adecuándola a las demandas globales y nacionales, por ello, el Ministerio de Educación Nacional, ha establecido los estándares de la educación para las diversas áreas del aprendizaje, definiéndose como “una guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden; los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias asociadas

¹ MINISTERIO de EDUCACIÓN y CIENCIA, 2004. Conocimientos y Destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de Problemas [En Línea], [Consultado <https://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>]

con los cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.²”

Para medir el nivel académico de los estudiantes por institución y entidad territorial, el gobierno a través del MEN, ha establecido pruebas censales, denominadas SABER que son aplicadas cada año a los estudiantes de los grados tercero, quinto, noveno y undécimo, con las cuales no sólo busca identificar el nivel sino aportar un documento que le permita a cada institución educativa analizar y retroalimentar sus procesos de enseñanza – aprendizaje, que conlleven a mejorar el nivel académico institucional y por ende nacional. Durante los últimos dos años, estos resultados han pasado a ser parte fundamental de la herramienta Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), la cual permite a las instituciones conocer como está en cada uno de los ciclos educativos (Básica Primaria, Básica Secundaria y Media) mediante una escala que ha sido el resultado de tabular el desempeño escolar (Pruebas saber), el progreso (mejoramiento con respecto al año anterior), la eficiencia (cantidad de aprobación del año escolar) y ambiente escolar (valoración de la convivencia en el aula).

A partir del análisis del resultado de la prueba saber de Matemáticas de quinto grado, prueba instruimos, supérate y evaluaciones internas, se observó un gran porcentaje de estudiantes del grado sexto del Colegio San Carlos del municipio de San Gil, que presentaban falencias en el área de matemáticas, especialmente en el razonamiento y resolución de problemas geométricos.

A continuación, se presenta el reporte histórico de comparación de resultados con fecha de actualización de datos: 24-4-2016 12:29:45

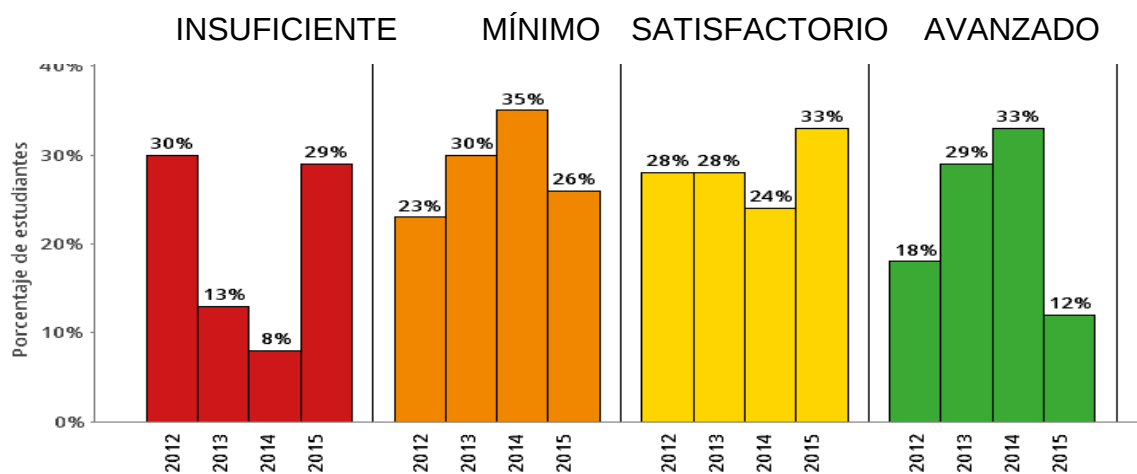
² MINISTERIO de EDUCACIÓN NACIONAL, Mayo 2006. Estándares Básicos de Competencias. Primera Edición.

Tabla 1 Comparación del Reporte Histórico

Año	Número De Estudiantes Evaluados
2012	47
2013	54
2014	53
2015	49

Fuente www.icfes.gov.co

Gráfico 1 Cotejo de Porcentajes según Niveles de Desempeño por Año.



Fuente www.icfes.gov.co

Tabla 2 Comparación de los Puntajes Promedio y los Márgenes de Estimación del Establecimiento Educativo por Año en Matemáticas, Quinto Grado.

Año	Puntuación Promedio	Margen de Estimación	Intervalo de Confianza	Intervalos de Confianza Para la Puntuación Estimada de la Escala
2012	317	± 16	(300,3 - 333,7)	
2013	352	± 14	(337,2 - 366,8)	
2014	364	± 17	(346,3 - 381,7)	
2015	313	± 15	(297,6 - 328,4)	

Fuente www.icfes.gov.co

Al analizar los resultados, se observó que el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2015 es inferior a su puntaje promedio en 2014.

En cuanto al razonamiento se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 61% de los estudiantes no usa y justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.
- El 51% de los estudiantes no conjetura y argumenta acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos
- El 38% de los estudiantes no justifica propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.
- El 32% de los estudiantes no compara y clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades.
- El 31% de los estudiantes no conjetura y verifica los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano.

En cuanto a la resolución de problemas, se observó:

- El 60% de los estudiantes no resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.
- El 44% de los estudiantes no usa representaciones geométricas y establece relaciones entre ellas para solucionar problemas.
- El 43% de los estudiantes no resuelve y formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.
- El 43% de los estudiantes no utiliza relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.
- El 28% de los estudiantes no resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpreta condiciones necesarias para su solución.³

Con preocupación se observó cómo el 44% y 43% de los estudiantes presentan dificultades para resolver problemas que involucran un pensamiento geométrico y métrico en la institución educativa en estudio, por lo tanto, como docentes surge la búsqueda de causas posibles que conlleven a obtener dichos resultados y las estrategias de mejoramiento que faciliten subir el nivel académico institucional.

Al analizar estos resultados, surgió la necesidad de revisar los planes de área, las estrategias metodológicas utilizadas y la aplicación de materiales y herramientas que propicien ambientes de aprendizaje que faciliten la adquisición de aprendizajes significativos en los estudiantes del Colegio San Carlos en San Gil, Santander.

En consecuencia, se observó que los educandos presentaron muchas debilidades en lo relacionado con el saber hacer, debido, entre otros factores, a que concebían la matemática como una materia difícil de aprender y estudiantes como docentes no se apoyaban en la geometría para hacerla más didáctica y creativa. Es común

³ Ibíd. (MEN, 2006)

escuchar que con facilidad olvidaban las temáticas abordadas en años anteriores y en el momento de solucionar problemas tenían dificultades debido a su poca capacidad de análisis, interpretación y al bajo nivel de comprensión, además no repasaban las temáticas y algunos padres no estaban académicamente preparados para orientarlos en la realización de tareas, ya que la mayoría sólo estudiaron los primeros grados de básica primaria, es una población de estrato medio, familias que en su mayoría son disfuncionales.

Después de haber realizado el anterior seguimiento de las pruebas internacionales, nacionales, externas e internas; analizando lo observado en el aula de clase frente al desarrollo de competencias básicas, se propuso la siguiente pregunta cómo planteamiento del problema de investigación. ¿Cómo fortalecer el razonamiento matemático en la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del grado sexto del Colegio San Carlos del municipio de San Gil?

Con miras a fortalecer este proceso, se tuvieron en cuenta las siguientes preguntas directrices:

1.1.1 Preguntas Directrices

¿Qué dificultades presentan los estudiantes al asociar figura y concepto geométrico con base en los conocimientos aprendidos en el aula?

¿Cómo los estudiantes construyen o identifican argumentaciones validas a partir de los conocimientos básicos de la geometría aplicados a situaciones de su entorno?

¿Qué características debe tener una estrategia metodológica que puede utilizar el docente para permitir al estudiante explorar ejemplos y contraejemplos para probar y estructurar argumentos que le permitan llegar a adquirir conceptos geométricos duraderos?

1.1.2 Pregunta Problematicadora

¿Cómo fortalecer el razonamiento matemático en la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del grado sexto del Colegio San Carlos del municipio de San Gil?

2. JUSTIFICACIÓN

La geometría configura el espacio que percibimos, por ejemplo, los polígonos, los círculos y los poliedros son modelos teóricos de objetos y relaciones que encontramos en nuestro entorno. Así mismo, trabaja con objetos ideales que se pueden manipular mentalmente y que no dependen de lo que perciben nuestros sentidos. Además, la geometría es el lugar natural donde los estudiantes aprenden a razonar y a conocer la estructura axiomática de la matemática y cuyas ideas geométricas son útiles para resolver problemas, tanto en otras áreas de la matemática como en situaciones del mundo real (Caro y Breccia, 2009; García y López, 2008).⁴

La geometría nace de la necesidad del hombre de observar, analizar y medir la naturaleza que le rodea, por lo tanto, pensar geométricamente requiere hacer uso de la intuición y la visualización, lo cual es innato en el niño, pero requiere del apoyo del docente para ir estructurando su pensamiento y así alcanzar un pensamiento geométrico del cual hace uso no sólo en el aula sino en su vida cotidiana.

Actualmente, la geometría es un pilar fundamental en las matemáticas e incluso en otras ciencias, por ende, el Ministerio de Educación Nacional incluye el pensamiento geométrico en los Lineamientos Curriculares, en los estándares y en las pruebas estandarizadas. Sin embargo, el pensamiento geométrico es poco trabajado en las aulas de clase, lo cual se refleja en los bajos puntajes obtenidos por los estudiantes en geometría.

En el Colegio San Carlos buscando que sus estudiantes adquieran un pensamiento geométrico más estructurado, que les facilite resolver problemas no sólo de la matemática sino de su cotidianidad, en el currículo se asignó una hora a la semana para geometría, conllevando a realizar los ajustes necesarios al Plan de Área y al Plan de Estudios.

⁴ PEREZ Sergio, GUILLEN Gregoria, 2007. Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria relacionados con la geometría y su enseñanza. Universidad de los Andes. [en línea] disponible en <http://www.uv.es/aprengeom/archivos2/PerezGuillen09.pdf>

Para ello se tiene en cuenta que la geometría es una parte de las matemáticas que trata de estudiar unas idealizaciones del espacio en que vivimos, que son los puntos, las rectas y los planos, y otros elementos conceptuales derivados de ellos, como polígonos o poliedros. En la práctica, la geometría sirve para solucionar problemas concretos en el mundo de lo visible.⁵

Por su parte, el docente como actor potencializador del aprendizaje buscará estrategias metodológicas y herramientas novedosas que despierten el interés en sus estudiantes por adquirir nuevos aprendizajes en el aula. Dewey, postulaba que el profesor era un analista de su propia experiencia y solo con base a ese trabajo podía crear un saber pedagógico contextualizado y pertinente para sus alumnos. La educación, en este sentido, es el resultado de un proceso de análisis y reconstrucción de la experiencia práctica. “La educación es aquella reconstrucción o reorganización de la experiencia que da sentido a la experiencia y aumenta la capacidad para dirigir el curso de la experiencia”. El saber pedagógico, por tanto, se construye cuando la experiencia es racionalmente organizada, pensada y reflexionada.⁶

Con miras en adquirir aprendizajes significativos y duraderos el docente debe ser un maestro activo, que se capacita constantemente e involucra en su quehacer académico nuevas tendencias pedagógicas y herramientas tecnológicas que facilitan mejores ambientes de aprendizaje acordes a la época, a la institución, a la cultura y las particularidades de sus estudiantes.

Un problema que se ha detectado en los últimos años, muestra como la brecha generacional ha llevado a que los estudiantes vean la educación como totalmente aburrida a la cual se asiste sin deseo, sino por obligación, según Prensky (2001, p. 5)⁷ “Resulta evidente que nuestros estudiantes piensan y procesan la información

⁵ <https://ingeniomatematico.files.wordpress.com/2013/06/martti.pdf>

⁶ DEWEY John <http://pedagogia.mx/john-dewey/>

⁷ Prensky, Marc. NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALES, <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky->

de modo significativamente distinto a sus predecesores...de modo que su destreza en el manejo y utilización de la tecnología es superior a la de sus profesores y educadores.” Este autor, llama a los jóvenes de esta generación “Nativos digitales” y a quienes son de generaciones anteriores “Inmigrantes Digitales” y asegura que entre unos y otros hay una brecha generacional que crea conflicto.

“De ahí que a los estudiantes actuales les impacienten y cansen las conferencias, así como la lógica del aprender “paso a paso” y la instrucción que está cimentada en “pruebas de valoración”. Los Inmigrantes Digitales, por el contrario, piensan que los métodos por los que ellos aprendieron no están obsoletos, sino que los que empiezan su formación rechazan el esfuerzo y la seriedad, como también les ocurrió a ellos cuando se iniciaban. Habituarlos a los métodos tradicionales, pues, sólo sería cuestión de tiempo y voluntad, más que de intentar hablar la misma “lengua” tecnológica.”⁸

Al analizar como la variable tecnológica influye en los estudiantes de esta generación, se hace evidente la necesidad de involucrar herramientas tecnológicas en el quehacer educativo. Por lo tanto, en esta investigación se busca desarrollar el pensamiento geométrico en los estudiantes de grado sexto haciendo uso de un software que no sólo sea llamativo a los educandos, sino que les facilite su aprendizaje.

Dentro de los softwares matemáticos interactivos que son de libre uso se encuentra Geogebra, creado por Markus Hohenwarter como herramienta tecnológica que facilita a los docentes y estudiantes el trabajo de aula. Con el uso de este software se busca propiciar procesos educativos centrados en la interacción de los estudiantes de grado 601 del Colegio San Carlos con sus compañeros, con diferentes fuentes de información, con herramientas tecnológicas, al mismo tiempo

NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf Nativos e Inmigrantes Digitales.
Visto: Agosto, 2017

⁸ ibíd., pág.7

que se relaciona de manera dinámica con el entorno natural y social, mientras desarrollan su pensamiento geométrico.

Al preguntar a los estudiantes del Colegio San Carlos cuántos han trabajado en el aula haciendo uso de Geogebra o herramientas tecnológicas similares, aseguran que ninguno lo ha hecho, respuesta confirmada por los docentes de primaria de la institución a quienes se les realizó la misma pregunta. Al revisar en los recursos del Colegio se cuenta con tabletas, tablero digital, televisores, computadores, los cuales están siendo subutilizados y pueden enriquecer el ambiente de aula y facilitar el aprendizaje. Por ello, con el presente trabajo se busca en primera instancia beneficiar a los estudiantes involucrados en el proyecto, haciéndolos vivir experiencias significativas en el aula por medio de la tecnología, mientras se apropián de conceptos de manera duradera.

Por otro lado, en el Colegio San Carlos de San Gil, tan sólo es conocido y utilizado Geogebra por dos docentes en el nivel de media, por lo tanto, esta investigación busca dar a conocer a los demás docentes tanto de secundaria como de primaria la riqueza que conlleva trabajar haciendo uso de este software. Es de vital importancia compartir este trabajo con los docentes de primaria ya que gran parte de los vacíos conceptuales que tienen nuestros niños, niñas y jóvenes en cuanto al pensamiento geométrico en la institución radica en el poco trabajo de aula realizado en este nivel.

Al finalizar el proyecto será socializado a la comunidad educativa buscando que más docentes se involucren en el trabajo con este tipo de tecnología.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de la implementación de la herramienta dinámica GEOGEBRA en el fortalecimiento del razonamiento matemático al resolver problemas geométricos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar aciertos y dificultades de los estudiantes en la interpretación de problemas, su solución y argumentación.
- Diseñar y aplicar la estrategia didáctica mediada con el software GEOGEBRA para fortalecer habilidades propias del razonamiento matemático: la interpretación y la argumentación.
- Evaluar la incidencia de la implementación de la herramienta interactiva en el fortalecimiento de habilidades del proceso de razonamiento matemático.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

4.1.1 Antecedentes Internacionales

A nivel mundial surge la necesidad de potenciar el pensamiento geométrico en los estudiantes, por lo tanto, se encuentran una serie de investigaciones en las cuales se evidencian diferentes estrategias metodológicas, entre ellas las herramientas tecnológicas, enfocadas a facilitar el aprendizaje en los estudiantes en el aula. El uso de Geogebra ha llamado tanto la atención de los docentes en el mundo que cada vez se va incrementando el número de maestros que lo usan. A continuación, se encuentra una serie de investigaciones que vale la pena resaltar por los resultados obtenidos:

- Homero Ulises Vásquez Cernas. “Uso de geometría dinámica en la escuela secundaria⁹”. México. D.F.2003. Instituto Politécnico Nacional. Centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada. Este estudio favorece el proceso de visualización de las nociones y agiliza el tránsito de los estudiantes de un nivel de razonamiento geométrico al nivel inmediato superior, permitiendo la adquisición de habilidades y la comprensión en los contenidos matemáticos.
- Markus Hohenwarter¹⁰. Partiendo de las dificultades y desinterés de los estudiantes por aprender conceptos matemáticos y en especial geométricos, Hohenwarter diseña el software Geogebra como herramienta facilitadora del aprendizaje, haciendo este programa parte de su tesis de maestría, la cual ha sido

⁹ VÁSQUEZ CERNAS Homero Ulises. Uso de geometría dinámica en la escuela secundaria. Instituto Politécnico Nacional. Centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada. México. D.F.2003.

¹⁰ APARICIO L. Francisco. El programa Geogebra es un recurso tecnológico que debería formar parte de la clase de matemática, así como lo hace la calculadora. [Jhttp://recursostic.educacion.es/eda/web/geogebra/conclusiones](http://recursostic.educacion.es/eda/web/geogebra/conclusiones)

un éxito a nivel mundial, por la acogida en los estudiantes y en otros docentes de todo el mundo. Por parte de los estudiantes que participaron en el estudio fue notoria la mejoría en cuanto al nivel académico en matemáticas como en su interés por las clases. Su trabajo fue un aporte a la educación y a la sociedad.

- Jorge Adalberto Flores Panchame “Exploración del impacto de un software dinámico en el aprendizaje de la geometría”¹¹ en Tegucigalpa 2010. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Esta investigación exploratoria muestra como los estudiantes participan de una manera activa, comprometida y con agrado en las sesiones, motivados por el ambiente que los atrae, les proporciona estímulos diferentes, facilitando el aprendizaje alcanzado de una manera interactiva y significativa. Esta experiencia también ha generado nuevas formas de pensar y resignificar la práctica pedagógica.
- Idania Marvely Castellanos Espinal “Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software Geogebra con alumnos de II de magisterio de la ENMPN”¹² en Tegucigalpa 2010. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Este estudio busca generar aprendizajes significativos, de una manera agradable en el aula. Se evidencia como sus estudiantes trabajaban con libertad y dinamismo, mientras construían su propio conocimiento. El uso de Geogebra les permitió obtener el nivel apropiado de conocimientos y mejores resultados en la resolución de problemas matemáticos y geométricos.

¹¹ FLOREZ PACHAME Jorge Adalberto. Exploración del impacto de un software dinámico en el aprendizaje de la geometría. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa 2010

¹² CASTELLANOS ESPINAL Idania Marvely. Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software Geogebra con alumnos de II de magisterio de la ENMPN”. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Tegucigalpa 2010

4.1.2 Antecedentes Nacionales

En Colombia también existen investigaciones significativas sobre el uso del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría, a continuación, se presentan las más relevantes:

- Carmen Aleisy Rodríguez Sánchez “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 séptimo¹³”. En Manizales 2011. Universidad Nacional de Colombia. Este estudio permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades en el uso de herramientas informáticas, habilidades en comprensión lectora, en la expresión de argumentos y en el manejo de conceptos matemáticos y geométricos, adquiriendo de manera autónoma hábitos de aprendizaje.
- Echeverry Páez, Andrés Felipe (2013). “Influencia del uso de Cabri Geometry II en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de Geometría. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales (Paola Parra 2013)¹⁴. Se realizó con el interés principal de determinar la influencia del uso de tecnologías, en este caso, la utilización de CABRI GEOMETRY II® en el proceso de aprendizaje de conceptos básicos de geometría en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Liceo Isabel la Católica de la ciudad de Manizales.
- Carlos Alberto Torres Rodríguez, Deris María Racedo Lobo. “Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-

¹³ RODRIGUEZ SÁNCHEZ Carmen Aleisy. 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. Universidad Nacional de Colombia. Manizales 2011

¹⁴ ECHEVERRY PÁEZ Andrés Felipe (2013). Influencia del uso de Cabri Geometry II en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de Geometría. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales (Paola Parra 2013)

aprendizaje de la geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria¹⁵". En Barranquilla, Colombia 2014. Universidad de la costa "CUC". Pretende medir el impacto que tiene Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de la geometría. Ésta investigación contribuyó al mejoramiento de las competencias lógico- matemáticas

- Javier Antonio Ríos Rivera y Anuar de Jesús Oyola Charri "Comprensión de las razones trigonométricas mediante el software Geogebra en el contexto del modelo de Van Hiele¹⁶". En Medellín 2016. Universidad de Antioquia. Comprobaron que el software Geogebra es una herramienta que enriquece el modelo de Van Hiele, a causa de la componente visual-geométrica, la cual permite la interacción de los estudiantes con la herramienta, el diseño de elementos geométricos, el reconocimiento visual y el establecimiento de propiedades y relaciones; Además le aporta una componente de tipo experimental, pues el estudiante puede realizar y visualizar sus propias construcciones y con base en ellas, llegar a la comprensión de un concepto.

4.1.3 Antecedentes Locales

En Santander, por lo general la geometría poco se trabaja en el aula y por otro lado los softwares educativos no son muy conocidos y utilizados, en especial en la básica primaria. Por lo tanto, se encuentran muy pocas investigaciones del uso de Geogebra para potenciar el proceso de aprendizaje de la geometría. Las siguientes dos investigaciones son las encontradas:

¹⁵TORRES RODRÍGUEZ Carlos Alberto, RACEDO LOBO Deris María. "Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria. Universidad de la costa CUC. Barranquilla, Colombia 2014.

¹⁶ RÍOS RIVERA Javier Antonio y OYOLA CHARRI Anuar de Jesús "Comprensión de las razones trigonométricas mediante el software Geogebra en el contexto del modelo de Van Hiele". Universidad de Antioquia. Medellín 2016

- Jorge Alberto López Marín¹⁷. “Utilización del programa Cabri-Geometre para la enseñanza de los cuadriláteros a estudiantes de sexto grado en la escuela Normal Nacional de Charalá” Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 2007. Dicha experiencia permitió mayor empatía entre los estudiantes y las matemáticas, lo cual generó aprendizajes significativos que se vieron reflejados en un mejor rendimiento y disposición hacia el área.
- Giovanni Rodríguez Santamaría y Édison Díaz Manjarrez¹⁸. “El uso de Geogebra como herramienta dinámica para el análisis de funciones cuadráticas en estudiantes de grado undécimo. Bucaramanga 2008. Este estudio permitió el desarrollo de habilidades, destrezas, conocimientos y favoreció en los estudiantes el aprendizaje significativo.
- Jorge Enrique Fiallo. “Estudio del proceso de Demostración en el aprendizaje de las Razones Trigonométricas en un ambiente de Geometría Dinámica”¹⁶ Universidad de Valencia, Valencia 2010. Este estudio identificó las dificultades que se le presentaban a los estudiantes al abordar la trigonometría, siendo trabajada por lo general de manera netamente algebraica y le dio un tratamiento desde la Geometría Dinámica basado en el modelo de Van Hiele. Esta propuesta proporciona una nueva estrategia metodológica para docentes de media que les permite llevar a los estudiantes a adquirir conceptos de manera significativa y a plantear argumentos y demostraciones más estructuradas.

¹⁷ LÓPEZ MARÍN Jorge Alberto. Utilización del programa Cabri-Geometre para la enseñanza de los cuadriláteros a estudiantes de sexto grado en la escuela Normal Nacional de Charalá” Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 2007

¹⁸ RODRÍGUEZ SANTAMARÍA Giovanni, DÍAZ MANJARREZ Édison. El uso de Geogebra como herramienta dinámica para el análisis de funciones cuadráticas en estudiantes de grado undécimo. Bucaramanga 2008

¹⁶ FIALLO LEAL, Jorge Leal. Estudio del proceso de Demostración en el aprendizaje de las Razones Trigonométricas en un ambiente de Geometría Dinámica. Valencia, España, 2010.

4.2 COMPONENTE PEDAGÓGICO

Durante años la enseñanza de la matemática en el aula de clases se considera primordial para desarrollar el pensamiento lógico del niño y para llevar a las personas a ser competentes en el medio en el cual se desenvuelven. Pero, el cómo se ha enseñado por años es uno de los problemas que preocupan no solo a nivel internacional, sino que, al Ministerio de Educación Nacional, a los investigadores y docentes involucrados. Constantemente se ha buscado hacer del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas un camino en el que no solo el estudiante aprende, sino que lo hace de manera llamativa, buscando erradicar lo que siempre se ha pensado “las matemáticas son el dolor de cabeza en la escuela”

Para ello han surgido diversas investigaciones que han hecho que la enseñanza de la matemática encuentre un nuevo rumbo menos traumatizante. Ausubel¹⁹ plantea que para que un aprendizaje sea significativo, la materia del aprendizaje debe relacionarse de manera relevante, no arbitraria, con lo que el estudiante ya sabe (conocimientos previos), de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos con los cuales la nueva información puede interactuar.

Entre las condiciones que deben darse para que se produzca el aprendizaje significativo se destaca:

- Significatividad Lógica. Se refiere a la estructura interna del contenido.

¹⁹ DE ZUBIRÍA S, J (1994). Tratado de pedagogía conceptual. Los modelos pedagógicos. Cap. IV, Pág. (95-132) Bogotá. Fundación Alberto Merani.

- **Significatividad Psicológica.** Se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo al individuo que aprende y depende de sus representaciones anteriores.
- **Motivación.** Debe existir además una disposición subjetiva para el aprendizaje en el estudiante.

Por otra parte, el proyecto responde al modelo pedagógico del Colegio San Carlos San Gil, está basado en el desarrollo de competencias y fundamentado en un enfoque constructivista, por ello se busca que los estudiantes sean competentes para interpretar, argumentar y resolver problemas en diferentes contextos.

En la corriente constructivista, el sujeto adquiere el conocimiento mediante un proceso de construcción individual y subjetiva, por lo que sus expectativas y su desarrollo cognitivo determinan la percepción que tiene del mundo. En este enfoque se destaca la teoría psicogenética de Piaget, el aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría del procesamiento de la información de Gagné.

Para Piaget y sus discípulos el aprendizaje es una construcción del sujeto a medida que organiza la información que proviene del medio cuando interacciona con él, que tiene su origen en la acción conducida con base en una organización mental previa, la cual está constituida por estructuras y las estructuras por esquemas debidamente relacionados. La estructura cognitiva determina la capacidad mental de la persona, quien activamente participa en su proceso de aprendizaje mientras que el docente trata de crear un contexto favorable para el aprendizaje.²⁰

Para Ausubel el constructivismo es un modelo de enseñanza por exposición, para promover al aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje de memoria. De

²⁰ SARMIENTO SANTANA, Mariela. Enseñanza y aprendizaje. Capítulo 2

acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante, cuando este relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente obtenidos. Es una interacción entre la nueva información que se nos presenta y la que ya sabíamos, donde el sujeto tiene una intervención activa, en la cual interpreta, comprende y construye a partir de lo que sabe. Es la construcción dinámica del conocimiento, donde el conocimiento va cambiando estructurándose de una manera más elaborada a medida que se avanza en el proceso de enseñanza aprendizaje.²¹

4.3 COMPONENTE DISCIPLINAR

4.3.1 Pensamiento Geométrico. La geometría estudia los cuerpos, sus propiedades, las relaciones existentes entre ellos, las propiedades y las características del espacio que permanecen invariantes a través de posibles transformaciones de las figuras; estudia también el espacio, los objetos que en él se encuentran y sus movimientos.

El objetivo de la enseñanza de la geometría en la escuela es ayudar al alumno a dominar sus relaciones con el espacio para que pueda representar y describir en forma ordenada el mundo en que vivimos y conocer los entes geométricos como modelizaciones de la realidad. El punto de partida de ese conocimiento es el tratamiento intuitivo de las nociones espaciales y geométricas. La construcción del significado de los conceptos espaciales y geométricos se logrará a través de su utilidad para resolver problemas.

²¹ DE ZUBIRÍA S, J (1994). Tratado de pedagogía conceptual. Los modelos pedagógicos. Cap. IV, Pág. (95-132) Bogotá. Fundación Alberto Merani.

4.3.2 Razonamiento. A la facultad que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos.

4.3.3 Resolución de Problemas. Eje integrador del pensamiento. Durante décadas la enseñanza de las matemáticas estaba centrada en el trabajo de conceptos numéricos, por lo general basado en el desarrollo de ejercicios, los cuales para los estudiantes su contexto de aplicabilidad era el aula de clases, pero no trascendía a su vida o a otras ciencias. Por lo tanto, para ellos era poco significativo y llamativo el estudio de esta ciencia, sólo la aprendían para pasar el año escolar. Es por ello que Polya²² en sus estudios estuvo interesado en el proceso del descubrimiento de cómo se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que, para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

- Entender el Problema. Leer el problema las veces que sea necesario hasta que se logre describir en palabras propias la situación planteada, se reconozca los datos conocidos y lo que se pregunta.
- Elaborar un Plan. Elegir el plan a seguir para dar solución al problema, pasos, operaciones, etc.
- Poner en Marcha el Plan Anterior. Ejecutar lo planeado, si esta estrategia no lleva a la solución del problema, se revisa el plan seguido y se planea uno nuevo, hasta encontrar uno que nos lleve a responder lo que se pregunta.

²² HERNÁNDEZ. Víctor M y VILLALBA G. Martha C. El Método de Cuatro Pasos de Polya. 1994

- Revisar y Verificar. Una vez se llega a una respuesta, se regresa a la pregunta para ver si es una solución coherente, en caso contrario, se vuelve a repetir este proceso.

El método planteado por Polya ha tenido gran acogida en la comunidad matemática y educativa, debido a que facilita la solución de problemas en cualquier contexto no solo para los estudiantes, sino para cualquier persona en su vida. Como plantea López (2010) "Pese a los años que han pasado desde la creación del método propuesto por Pólya, hoy día aún se considera como referente de alto interés acerca de la resolución de problemas".

Duval (2001), el cual presenta un análisis meta cognitivo de los procesos de razonamiento geométrico y sus interacciones con otros procesos de pensamiento. La contribución de Duval es un análisis profundo e interesante que refiere al razonamiento como un proceso holístico en el cual la "demostración" es sólo una de sus tres funciones. Las otras dos son: la "extensión del conocimiento" y la "explicación". También analiza la interacción entre el proceso de Razonamiento y otros dos procesos de pensamiento en geometría a saber, la visualización y la construcción.²³

En cuanto a la definición de área para este trabajo se tienen en cuenta los planteamientos realizados por Freudenthal citado por Olmo²⁴ (1993) en relación a la medida como comparación y reproducción de superficies, para ello se puede hacer uso del recubrimiento, las transformaciones, por medición o por medio de fórmulas. Por su parte Olmo plantea que según Piaget el proceso de medida depende de dos operaciones fundamentales como son la conservación y la transitividad.

²³ VARGAS Gilberto. GAMBOA ARAYA Ronny. El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. UNICIENCIA. Vol. 27, Nº 1. Enero- Junio. 2013.

²⁴ OLMO ROMERO, María Ángeles, MORENO CARRETERO, María y GIL CUADRA, Francisco. Superficie y Volumen ¿algo más que el trabajo con fórmulas? España, Editorial Síntesis, 1993, p.19

En un estudio realizado por Wagman²⁵ citado por Olmo asegura que la tercera parte de los estudiantes que participaron en la investigación confunden área con perímetro, es por ello que se debe tener especial cuidado a la hora de trabajar estos conceptos en el aula, para evitar que este error momentáneo se convierta en un error conceptual frecuente, se debe hacer vivir experiencias significativas que conlleven a interiorizar el concepto de área y perímetro de manera correcta.

4.4 COMPONENTE DIDÁCTICO

Las secuencias didácticas son un ejercicio y un posible modelo que se propone al docente interesado en explorar nuevas formas de enseñar las matemáticas, con el propósito de ayudar al docente en la planeación y ejecución de varias sesiones de clase, y están desarrolladas desde la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación. Se trata entonces de un material que facilitará al docente que trabaja reflexiva y críticamente, enriquecer sus conocimientos didácticos del contenido matemático, y al estudiante encontrar el sentido y el significado de lo que está aprendiendo, un propósito que involucra tanto los contenidos a enseñar como la didáctica para hacerlo.

La resolución de problemas que están relacionados brinda a los estudiantes la oportunidad de explorar el uso de algunos procedimientos y la necesidad de perfeccionarlos para mejorar su solución y comprensión del concepto matemático que está en juego. Las secuencias matemáticas están propuestas para trabajar durante ocho semanas con los estudiantes y tienen la siguiente estructura:

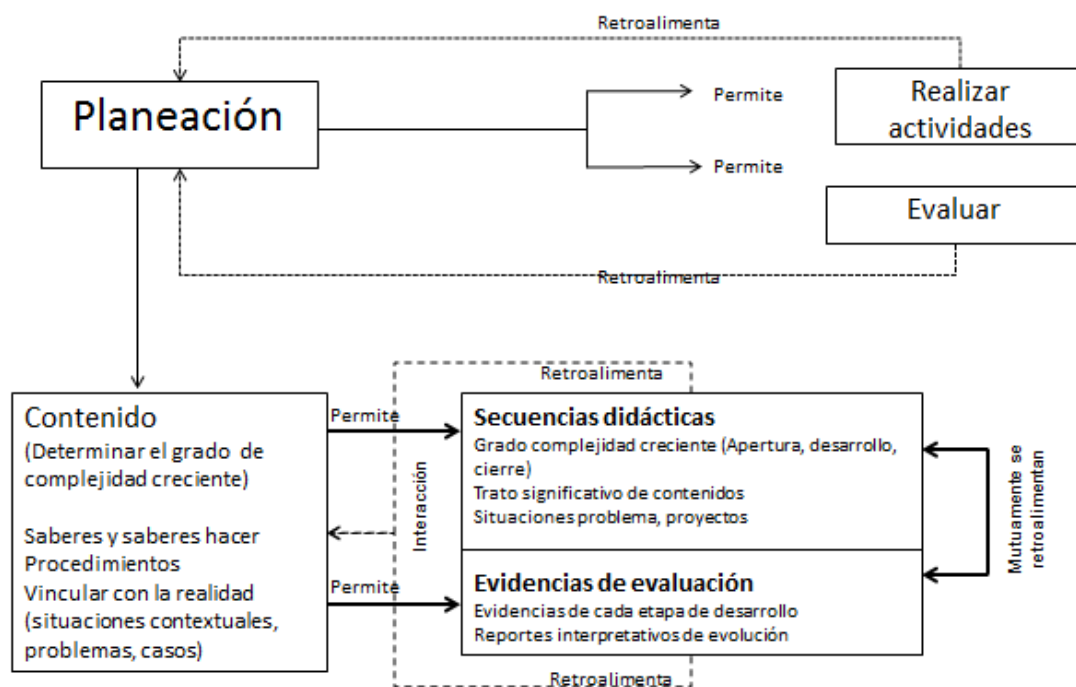
- Visión general.
- Ruta de aprendizaje.
- Descripción de aprendizajes.

²⁵ Ibíd., pág. 29

- Instrumento de evaluación.²⁶

²⁶ MEN. Secuencias didácticas de la matemática-primaria. www.mineduacion.gov.co

Figura 1. Modelo de Planeación Didáctica



Fuente Cuadro de Díaz-Barriga, Ángel “Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias”, en revista *Perfiles Educativos*. IISUE-UNAM. (En prensa)²⁷

El modelo de Van Hiele presenta dos aspectos básicos: Es descriptivo, pues se identifican las diferentes formas de razonamiento geométrico de los sujetos y se puede valorar su progreso. Es instructivo, pues indica las pautas a seguir por el maestro para favorecer el avance de los estudiantes en su nivel de razonamiento geométrico.

Van Hiele señala que “no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a

²⁷ Cuadro de Díaz-Barriga, Ángel “Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias”, en revista *Perfiles Educativos*. IISUE-UNAM. (En prensa)

los estudiantes a su adquisición”²⁸. Dicho modelo tiene tres componentes principales: El insight, que se define como comprensión, los niveles de razonamiento que se clasifican en cinco:

- Nivel 1, De Reconocimiento Visual. El estudiante no diferencia partes de las figuras geométricas, sino que conoce las formas como un todo.
- Nivel 2, De Análisis. El estudiante reconoce las formas, pero no establece relaciones entre propiedades de distintas familias.
- Nivel 3, De Clasificación Y Relación. El individuo determina las figuras por sus propiedades, construye interrelaciones, pero aún su razonamiento está basado en la manipulación.
- Nivel 4, De Deducción Formal. El estudiante puede realizar deducciones y demostraciones lógicas y formales, entiende la naturaleza axiomática.
- Nivel 5, De Rigor. Capta la geometría en forma abstracta, capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas de deducción y realizar una comparativa. Es un nivel alcanzado por estudiantes universitarios con aptitudes geométricas. Por lo que, en muchas de las investigaciones y estudios en estudiantes no universitarios, este nivel no se incluye.

Y las fases de aprendizaje: información, orientación dirigida, explicitación, libre orientación, integración. Estas fases están orientadas a ayudar a progresar a un

²⁸ JAIME PASTOR. Adela. Aportaciones a la Interpretación y Aplicación del Modelo Van Hiele: La enseñanza de la Isometrías del Plano. La Evaluación del Nivel de Razonamiento. Tesis Doctoral. Valencia. España. Septiembre 1993.

alumno desde un nivel de razonamiento al inmediatamente superior, constituyendo un esquema para organizar la enseñanza.

El programa Geogebra fue ideado por Markus Hohenwarter en el marco de su trabajo de tesis de Maestría, presentada en el año 2002 en la Universidad de Salzburgo, Austria. Se esperaba crear un programa que reuniera la geometría dinámica, con las de los sistemas de cálculo simbólico. El creador de Geogebra encontró que la mayor parte de los docentes rechazaban los programas de cálculo simbólico porque les parecían muy difíciles, por lo tanto, busco idear un software de fácil manejo para docentes y estudiantes. Así fue cómo surgió Geogebra, programa que por lo sencillo y práctico ganó popularidad en todo el mundo y actualmente se usa por un gran número de docentes en el mundo, existiendo actualmente el Instituto Geogebra Internacional.

4.5 MARCO LEGAL

El presente proyecto nace como respuesta a lo planteado por la Ley General de Educación de 1994 la cual garantiza el derecho a la educación para todo individuo en cualquier institución educativa, en el Artículo 23 establece como área obligatoria de la enseñanza el área de Matemáticas, es común que en todos los colegios se trabaje en este aprendizaje durante todos los niveles de escolaridad obligatoria. Pero, con preocupación se encuentra en los resultados de pruebas externas, que el nivel académico en matemáticas es muy bajo, por lo tanto, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se ha preocupado por mejorar el quehacer pedagógico en el aula, para ello, en el año 1998 el MEN publica los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, documento que busca facilitar a los docentes una guía que les oriente en el camino del aprendizaje con los estudiantes. Para ello, se organiza el pensamiento matemático en sistemas y pensamientos en los cuales organiza todos los conceptos a abordar en todos los colegios del país: el pensamiento numérico, el

pensamiento espacial, el pensamiento métrico, el pensamiento variacional y el pensamiento aleatorio.

Al dividir en pensamientos se busca orientar a los docentes en la importancia del trabajo no exclusivo en los procesos aritméticos y algebraicos, buscando que todos los maestros del país vislumbren un camino hacia el aprendizaje de los pensamientos geométrico, métrico y aleatorio, los cuales son poco trabajados en las aulas y por lo tanto conllevan a que los puntajes en las pruebas estandarizadas sean muy bajos.

En los Lineamientos curriculares planteados por el MEN²⁹ se resalta el trabajo a realizar sobre el pensamiento espacial:

“Este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales.”

Y en cuanto al pensamiento métrico no sólo hace referencia a los sistemas de medición, sino al desarrollo del concepto de magnitud, conservación de magnitudes, estimación y la selección adecuada de unidades de medida.

Años más tarde el MEN publica en el año 2005 los Estándares Curriculares Básicos de Matemáticas, documento que busca estandarizar las temáticas a trabajar en cualquier institución educativa, distribuidas también por pensamientos, ciclos y grados. Entre las temáticas a trabajar en cuanto al pensamiento espacial y métrico se encuentran la clasificación de polígonos y el cálculo de áreas y volúmenes.

²⁹ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá. pág.37

Continuando con su trabajo en mejoras de la educación el MEN publica en el 2015 los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), siendo éste un documento que presenta un “conjunto de aprendizajes estructurales” desde grado transición hasta once, los cuales son un documento completo que plantea estrategias metodológicas y van en total relación con los Lineamientos y Estándares. Dicho documento ha estado en constante revisión y en el año 2016 se hizo una nueva publicación, pero la más actual es la del 2017. Entre los DBA para grado sexto se encuentra: “Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc.) para resolver problemas”³⁰

Por lo tanto, este trabajo de investigación se centra en el desarrollo del pensamiento espacial y métrico en cuanto a cuadriláteros, áreas y perímetros, teniendo como marco legal, La Ley General de Educación, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los Estándares Básicos de Aprendizaje, los Derechos Básicos de Aprendizaje y el PEI del Colegio San Carlos de San Gil, Santander. Además, se observará si lo planteado por Wagman también sucede en esta investigación.

³⁰ Ibíd., Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá, 2017, pág. 47

5. METODOLOGIA

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación se desarrolló desde el enfoque cualitativo. Según Sampiere “el enfoque cualitativo se basa en un esquema inductivo, es expansivo y por lo común no busca generar preguntas de investigación de antemano ni probar hipótesis preconcebidas, sino que estas surgen durante el desarrollo del estudio. Es individual; su método de analizar es interpretativo, contextual y etnográfico. Así mismo se preocupa por capturar expresiones del lenguaje de los propios individuos y estudia ambientes naturales”³¹.

Asumir una investigación de tipo cualitativo implica, en definitiva, no solo un esfuerzo de comprensión, buscando comprender de manera minuciosa el sentido de lo que el otro o los otros quieren decir a través de sus palabras, sus silencios, sus acciones y sus inmovilidades a través de la interpretación, el diálogo, sino también, la posibilidad de construir generalizaciones, que permitan atender los aspectos comunes a muchas personas y grupos humanos en el proceso de producción y apropiación de la realidad social y cultural en la que desarrollan su existencia.³²

5.2 DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación se fundamentó en el diseño de la investigación acción, que es un enfoque metodológico el cual permite proponer al docente como analista de su propia experiencia profesional y, a la vez, ofrece orientaciones para trabajar en comunidad.

³¹ HERNÁNDEZ Sampiere. Investigación McGraw Hill. Interamericana. México D.F. 2003

³² SANDOVAL, Carlos Arturo. El Proceso de Investigación, Enfoque Cualitativo. Bucaramanga. 2013.

La investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan³³.

Es una metodología de las ciencias sociales que se propone favorecer procesos de diálogo y participación entre los investigados y los investigadores. Busca generar caminos y estrategias para comprender una realidad concreta, habitual con miras a proponer una intervención que mejore las condiciones de vida de una determinada población.

A fines de la década del 70', los pedagogos ingleses L. Stenhouse y J. Elliott³⁴, recogieron los supuestos orientadores de la Investigación-Acción para resignificarla en el ámbito de la pedagogía. Bajo la premisa que el maestro era investigador de su propia experiencia, Stenhouse sostuvo que era resorte de la enseñanza desplegar procesos de indagación y observación al interior del aula que permitieran interactuar con el curriculum y favorecer aprendizajes más contextualizados con las distintas realidades educativas.

Elliott, el principal representante de la investigación-acción, postuló directamente que el enfoque de la Investigación-Acción era adecuado a las necesidades de la enseñanza. En su clásico libro "La investigación acción en educación",

³³MURILLO TORRECILLA Javier Francisco. Métodos de investigación en Educación. Especial.3ªEducación Especial. Curso: 2010-2011.

³⁴ ELLIOTT, la educación en educación, Morata, Barcelona, 2005,

Elliott afirma que la Investigación-Acción es un enfoque que permite desnaturalizar las prácticas pedagógicas y, al mismo tiempo, dotar de sentido racional y razonado el sentido común desde el cual los docentes toman decisiones³⁵.

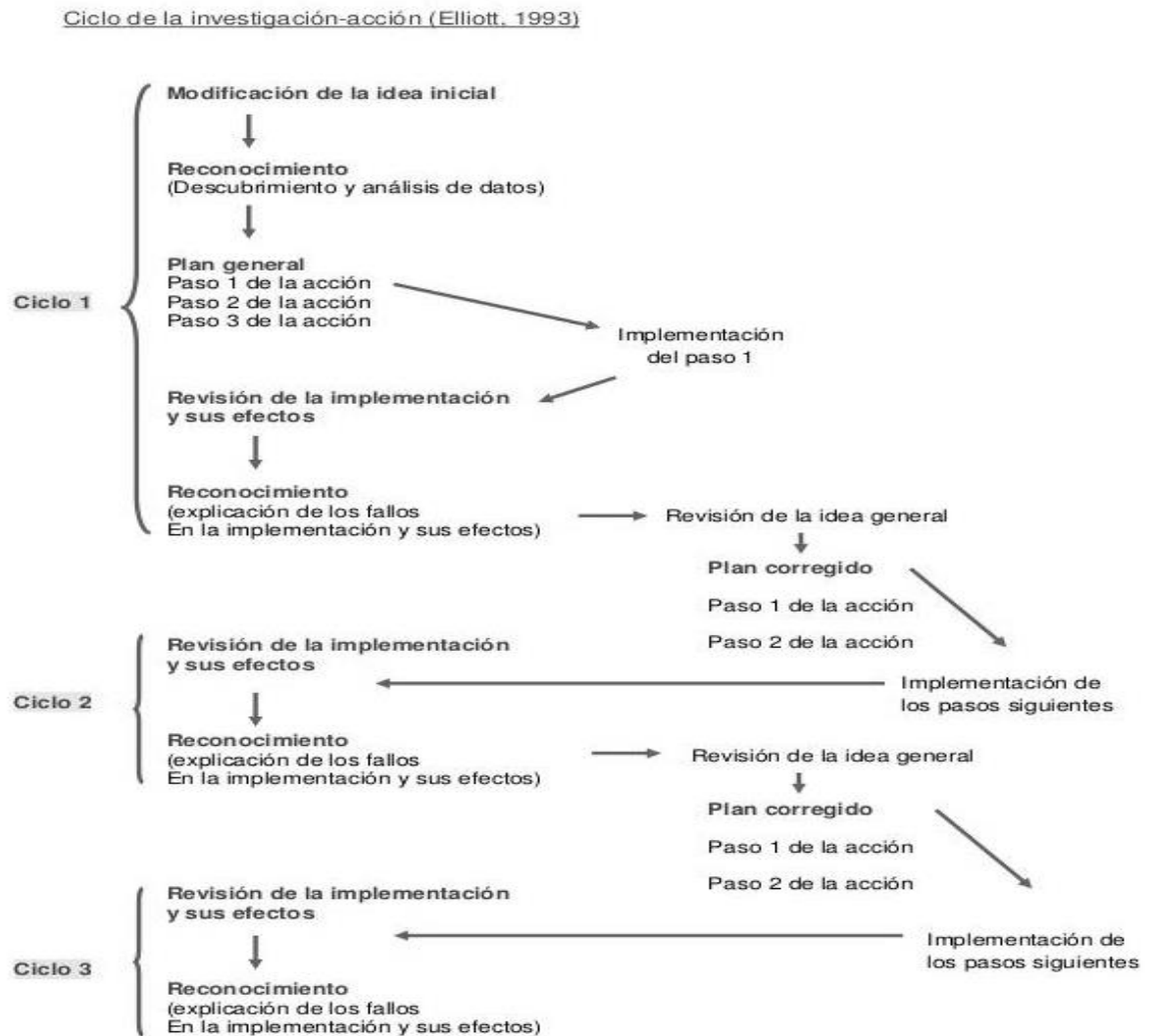
El modelo de Elliott toma como punto de partida el modelo cíclico de Lewin, que comprendía tres momentos: elaborar un plan, ponerlo en marcha y evaluarlo; rectificar el plan, ponerlo en marcha y evaluarlo, y así sucesivamente.

En el modelo de Elliott aparecen las siguientes fases:

- Identificación de una Idea General. Descripción e interpretación del problema que hay que investigar.
- Exploración o planteamiento de las hipótesis de acción como acciones que hay que realizar para cambiar la práctica.
- Construcción del Plan de Acción. Es el primer paso de la acción que abarca la revisión del problema inicial y las acciones concretas requeridas; la visión de los medios para empezar la acción siguiente, y la planificación de los instrumentos para tener acceso a la información. Hay que prestar atención a: la puesta en marcha del primer paso en la acción, la evaluación y la revisión del plan general.

³⁵ ELLIOTT. la educación en educación, Morata, Barcelona, 2005,

Figura 2. Modelo del proceso de investigación- acción de Elliott



Fuente Elliott, La educación en educación

En la medida que la Investigación-Acción promueve la autorreflexión en pos de mejorar una situación determinada, los autores antes mencionados propusieron que el conocimiento profesional de un profesor requería de saberes teóricos y prácticos que le permitieran investigar su propia práctica, comprenderla en profundidad y proponer mecanismos de mejora y transformación. “La enseñanza deja de ser un

fenómeno natural para constituirse en un fenómeno social y cultural, en una práctica social compleja, socialmente construida, e interpretada y realizada por el profesorado”³⁶.

3.2.1 Rasgos más Destacados de la Investigación – Acción

Kemmis y Mc Taggart³⁷ han descrito con amplitud las características de la investigación-acción. Las líneas que siguen son una síntesis de su exposición:

- Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas.
- La investigación sigue una espiral introspectiva. Una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa. Se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas. Con personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje. Orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.

³⁶ LA TORRE Antonio, La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa, Ediciones Grao, Barcelona, 2003

³⁷ ESCÁMEZ BERNAL Sara, Investigación acción

- Implica registrar, recopilar, analizar juicios propios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran las debidas reflexiones.
- Es un proceso político. Implica cambios que afectan a las personas.
- Realiza análisis críticos de las situaciones.
- Procede progresivamente a cambios más amplios.
- Empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas.

5.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

5.3.1 Primera Fase. Identificación y descripción del problema a partir de un diagnóstico participativo. Una vez que se identificó el significado del problema que fue el centro del proceso de investigación, y habiendo formulado un enunciado del mismo, fue necesario realizar la recopilación de información que permitió un diagnóstico claro de la situación. La búsqueda de información consistió en recoger diversas evidencias que permitieron una reflexión a partir de una mayor cantidad de datos.

Para ello se aplicó una prueba diagnóstica de conceptos y procedimientos donde se buscaron evidencias de cómo los estudiantes en su proceso de razonamiento resolvían problemas geométricos. Esta prueba se construyó teniendo como base los niveles de conocimiento de Van Hiele, lo que permitió categorizarlos y definir su

nivel previo de conocimiento para el diseño de la intervención. Para evitar errores en el diseño de la prueba se hizo uso de las pruebas estandarizadas Saber Quinto 2009, 2011, 2012, 2015, teniendo en cuenta el componente geométrico métrico, la competencia: razonamiento y argumentación y las afirmaciones que fueron complementadas con cada uno de los descriptores de van Hiele según los niveles de razonamiento.

5.3.2 Segunda Fase. Diseño y aplicación de la propuesta de acción. Se comenzó revisando los resultados de la prueba diagnóstica y categorizando los estudiantes según su grado de conocimiento en la escala de VAN HIELE. Se llevó a cabo la construcción o diseño de una secuencia didáctica teniendo en cuenta la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau articulada a la estrategia didáctica “Geogebra” para superar las dificultades relacionadas con el razonamiento en la solución de problemas identificados en la prueba diagnóstica. Se buscó establecer una serie de actividades de aprendizaje donde los estudiantes exploraron conceptos, aquellas nociones previas que tenían sobre un hecho, lo articularon a situaciones problemáticas y de contextos reales.

La secuencia didáctica se diseñó en 7 sesiones buscando que los estudiantes identificaran cuadriláteros, los clasificaran, encontraran su perímetro y área por recubrimiento y superposición.

Para su planteamiento se tiene en cuenta los estándares básicos de aprendizaje planteados por el Ministerio de Educación Nacional (2005):

- Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.
- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.

Y los derechos básicos de aprendizaje planteados por el Ministerio de Educación Nacional (2017)

- Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos.
- Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas) para resolver problemas.

5.3.2.1 NIVELES DE VAN HIELE PARA LA PROPUESTA. Teniendo en cuenta los niveles de Van Hiele, los desempeños esperados de los estudiantes para esta secuencia didáctica fueron:

- NIVEL 1: VISUALIZACIÓN

DESCRIPTORES

- Identifica las características de los cuadriláteros (reconoce: ángulos, vértices, lados)
- Reconoce la clasificación de los cuadriláteros
- Reconoce el concepto de polígono

- NIVEL 2: ANÁLISIS

DESCRIPTORES

- Identifica las características de construcción de las figuras.

- Compara y clasifica figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.
- Conoce el concepto de perímetro y área.
- Utiliza relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.
- Reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos.

- NIVEL 3: ORDENACIÓN Y CLASIFICACIÓN
DESCRIPTORES

- Describe y argumenta acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.
- Reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y las utiliza para construir y clasificar figuras planas.
- Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.
- Aplica el concepto de perímetro en la solución de situaciones problemáticas.
- Construye y descompone figuras planas a partir de condiciones dadas

La siguiente tabla muestra las etapas en las cuales se organizó el trabajo en el aula:

Tabla 3. Etapas de Trabajo en el Aula

NOMBRE DE ETAPA	# TALLER	NOMBRE DEL TALLER
PREPARACIÓN	1	“RECORRO MI COLEGIO E IDENTIFICO FIGURAS PLANAS EN INMUEBLES”
	2	“IDENTIFIQUEMOS FIGURAS DE CUATRO LADOS”
ENSEÑANZA	3	“EXPLOREMOS LA HERRAMIENTA DINÁMICA GEOGEBRA”
	4	“PERÍMETRO DE CUADRILÁTEROS”
	5	“ÁREA DE CUADRILÁTEROS”
PRÁCTICA Y APLICACIÓN	6	“COMPARACIÓN DE LAS MAGNITUDES PERÍMETRO Y ÁREA DE CUADRILÁTEROS USANDO SOFTWARE GEOGEBRA”
	7	“ME DIVIERTO Y DEMUESTRO LO APRENDIDO USANDO GEOGEBRA”
EVALUACIÓN Y SOCIALIZACIÓN		

Fuente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas

A continuación, se presenta como ejemplo la primera sesión, las otras 6 se encuentran en el Anexo B.

Tabla 4. Primera sesión

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO ETAPA DE PREPARACIÓN “RECORRO MI COLEGIO E IDENTIFICO FIGURAS PLANAS EN INMUEBLES”	
OBJETIVO	Generar expectativas en los estudiantes frente al estudio de los cuadriláteros, de manera que se exprese libremente ante lo observado.	

INDICADOR DE LOGRO	Identifica figuras geométricas en el entorno y expresa con respeto sus opiniones y valora la de los demás, incluso cuando no está de acuerdo.	
Fase 1: INFORMACIÓN	• Saludo de Buenos días, oración en acción de gracias y orientaciones generales • Recorrido por la institución con el fin de observar figuras geométricas. • Los estudiantes expresaran en forma oral lo observado y nombraran las figuras encontradas, identificando en ellas algunos elementos que las componen.	
Fase 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA	• Trabajo colaborativo: La docente formará equipos de trabajo, teniendo en cuenta los roles a desempeñar para representar en forma creativa las figuras observadas. • Elaboración de carteleras: A partir de la observación cada equipo realizará de forma creativa su trabajo. • Reflexión: Se les planteará las siguientes preguntas: *¿Es correcto lo que hicieron? *¿Para qué le sirve esta actividad?, *¿Han observado algunas de éstas figuras, en otros lugares? ¿Por qué considera que utilizaron esa figura geométrica en lo que observaron?	Contenidos conceptuales: • Figuras geométricas de su entorno. Contenidos procedimentales: • Identifica figuras geométricas planas de su entorno. • Representa en forma creativa figuras geométricas observadas. Contenidos actitudinales: • Expresa con respeto sus opiniones y valora la de los demás, incluso cuando no está de acuerdo.
Fase 3: EXPLICACIÓN	• Se les pedirá que cada equipo exponga los trabajos realizados, resaltando la importancia de la geometría en nuestras vidas.	
Fase 4: ORIENTACIÓN LIBRE	• Con ayuda de los padres elaborarán un plano de tu casa utilizando material del medio y basándose en las figuras geométricas vistas. • Expondrán sus trabajos en la próxima clase.	
Fase 5: INTEGRACIÓN	• Consulta en internet algunas aplicaciones que se le han dado a las figuras geométrica en el contexto	

Tiempo previsto: 2 horas		Tiempo real: 2 horas	
Recursos:	Planta Física, carteleras, grafos, instrumentos de medición, tijeras, colbón, papel de colores, internet.		
Bibliografía:			
Fuente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas			

Desarrollada la secuencia didáctica se elaboró y aplicó una prueba final, con el propósito de determinar si las dificultades que fueron identificadas en los estudiantes en la prueba diagnóstica, fueron superadas o si aún persisten, después de la fase de intervención en el aula, la cual se enfocó en contribuir en la superación de las mismas y en fortalecer el proceso de razonamiento matemático. Con base en los resultados de la prueba los estudiantes se ubicaron en los niveles de conocimiento de Van Hiele.

5.3.3 Tercera Fase. Reflexión de la propuesta – Evaluación. Se pretendía establecer de qué manera influyó la estrategia didáctica en el fortalecimiento del razonamiento en la resolución de problemas geométricos en los estudiantes a través de la aplicación del trabajo con Geogebra.

La evaluación se hizo en tres momentos: antes (por medio de la prueba diagnóstica), durante (evaluación formativa en la aplicación de las situaciones didácticas) y después (a través de una prueba final, similar a la diagnóstica) de la intervención con el fin de llevar un registro a través de una rúbrica sobre los avances y dificultades detectadas en el proceso de aprendizaje.

5.4 ESCENARIO Y PARTICIPANTES

Son 34 estudiantes del grado sexto del Colegio San Carlos. Municipio de San Gil, Santander; los cuales oscilan en edades de 10 a 11 años, quienes fueron seleccionados por conveniencia, puesto que estos estudiantes pertenecían a la dirección de grupo de la docente investigadora.

5.5 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.5.1 Técnicas De Recolección de la Información. La técnica es un conjunto de saberes prácticos para obtener resultados deseados, es un conjunto de procedimientos que se aplica para la obtención de información necesaria en el proceso investigativo. Las técnicas son herramientas clave para identificar el problema que se presenta y a su vez la eficacia de las alternativas de solución. Rojas Soriano, (1996-197) refiere a las técnicas e instrumentos, lo siguiente:³⁸ Que el volumen y el tipo de información-cualitativa y cuantitativa- que se obtengan en el trabajo de campo deben estar plenamente justificados por los objetivos e hipótesis de la investigación, o de lo contrario se corre el riesgo de recopilar datos de poca o ninguna utilidad para efectuar un análisis adecuado del problema. En opinión de Rodríguez Peñuelas, (2008:10) las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas.

Una investigación requiere de un objeto claro y adecuado de estudio, un buen planteamiento de la situación a solucionar y de la definición del método que se utilizará para llevar a cabo dicha investigación. De igual manera es necesario seleccionar técnicas y herramientas que contribuyan al investigador a acercarse a los hechos.

Para la fase diagnóstica se empleó la observación participante, ésta tiene su primer reto en lo que genéricamente se denomina “ganar entrada al escenario” u “obtener el acceso”. El éxito en lograr este cometido depende en buena parte de las habilidades interpersonales del investigador, así como de su creatividad y sentido común, para tomar las decisiones que sean más apropiadas y oportunas, de

³⁸ http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html

acuerdo con las especificidades de la situación que encuentre. La observación para DE KETELE³⁹ (1984:21) “es un proceso que requiere atención voluntaria e inteligencia, orientado por un objetivo terminal y organizador y dirigido hacia un objeto con el fin de obtener información”.

También utilizó el taller que es una estrategia de recolección de información, de análisis y de planeación. La operatividad y eficacia de esta estrategia requiere un alto compromiso de los actores y una gran capacidad de convocatoria, animación y conducción de los investigadores.

Los datos fotográficos permitieron un análisis detenido de determinados sucesos, pues ayudaron a penetrar en aspectos que, de otro modo, no se podrían captar con facilidad. Así mismo, proporcionaron la ilustración de incidentes críticos para provocar una discusión posterior y facilitaron la evocación de determinados hechos o acontecimientos.

La grabación de audio permitió registrar con exactitud y a bajo costo una conversación o debate oral. La grabación en audio es uno de los métodos más empleados.

La grabación de videos permitió registrar la imagen y el sonido en un soporte magnético. Proporcionando mayor cantidad de información con mayor rendimiento.⁴⁰

³⁹ FLORES G. Rodrigo. Observando Observadores. Una Introducción a Las Técnicas Cualitativas. Diciembre 2009. Primera Edición.

⁴⁰ BULLA FORERO, Clara M. Orientación General sobre el trabajo de campo, técnicas de recolección y registro de datos; estado del anteproyecto. Módulo Seminario Taller

5.5.2 Instrumentos de registro de la información. Es el medio donde se registra toda información recolectada durante la investigación. Pues es un recurso indispensable y valioso para la IA. El Instrumento para la recolección de la información es un conjunto de medios tangibles que permite registrar, conservar y plasmar todo lo investigado a través de las técnicas utilizada que permite la recolección de información. Para la fase de diagnóstico se empleó la observación participante, ésta tiene su primer reto en lo que genéricamente se denomina “ganar a entrada al escenario” u “obtener el acceso”. El éxito en lograr este cometido depende en buena parte de las habilidades interpersonales del investigador, así como de su creatividad y sentido común, para tomar las decisiones que sean más apropiadas y oportunas, de acuerdo con las especificidades de la situación que encuentre.

5.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se realizó el análisis y categorización de las respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnóstica y en la prueba final. La categorización se realizó teniendo en cuenta el marco teórico de VAN HIELE y los niveles de conocimiento de dicha teoría con el fin de determinar el fortalecimiento del proceso de razonamiento en la resolución de problemas.

5.6 CRITERIOS ÉTICOS

Según Mckernan⁴¹, constata que toda investigación debe contar con criterios éticos para mantener su objetividad, para ello esta propuesta se basa en los siguientes:

⁴¹ MCKERNAN, J. Investigación-acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996. 44p

- Todos los afectados por un estudio de investigación – acción tiene derecho a ser informado, comunicados y aconsejados, acerca del objeto de investigación.
- La investigación acción debe obtener el permiso de los administrativos, padres de familia y otros implicados.
- El investigador es el responsable de la confidencialidad de los datos.
- Los investigadores están obligados a llevar un registro de la investigación para que cualquier persona que los solicite tenga constancia de estos.
- El investigador debe informar periódicamente el avance del proceso.
- El investigador tiene el derecho de comunicar el proyecto completo

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.1 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE ENTRADA (DIAGNÓSTICA)

Para analizar los resultados de la prueba de entrada se tuvo en cuenta los planteamientos realizados por Adela Jaime, de la cual se adaptó la siguiente tabla que muestra los tipos de repuesta y su ponderación parcial y total.

Tabla 5. Clasificación según el tipo de respuesta

Tipos de respuesta	Razonamiento, conocimiento y precisión matemática (definiciones, propiedades, procesos, argumentos, demostraciones)		Grado de adquisición	Ponderación	Ponderación total
	Incorrecta	Correcta			
Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta		Nulo	0	0 – 200
Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente		Bajo	20	201 – 400
Tipo 3		Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		25	401 – 600
Tipo 4		Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Intermedio	50	601 – 800
Tipo 5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a		Alto	75	801 – 1000

	que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema				
Tipo 6		Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos	Alto	80	1001 – 1200
Tipo 7		Su respuesta es muy completa, da solución total al problema	Completo	100	1201 – 1400
Fuente. ADELA JAIME. Adaptada de los planteamientos de Maguiña Rojas. Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele. Lima Perú, 2013.					

Por otro lado, para identificar el nivel de Van Hiele en el cual se clasifican las respuestas de los estudiantes se planteó la siguiente tabla adaptada de los planteamientos de Maguiña (2013)⁴²:

⁴² MAGUIÑA ROJAS, Albert. Una propuesta Didáctica para la enseñanza de los Cuadriláteros basada en el Modelo Van Hiele, 2013

Tabla 6 Clasificación según los Niveles de Van Hiele

Procesos	NIVEL 1: Visualización (V)	NIVEL 2: Análisis (A)	NIVEL 3: Ordenación y Clasificación (O y C)
Reconocimiento y Descripción	Atributos físicos (posición, forma, tamaño)	Propiedades matemáticas	
Uso de definiciones		Definiciones con estructura simple	Definiciones con estructura matemática compleja
Formulación de definiciones	Listado de propiedades físicas	Listado de propiedades matemáticas	Conjunto de propiedades necesarias y suficientes
Clasificación	Exclusiva basado en atributos físicos	Exclusiva basado en atributos matemáticos	Clasificar con diferentes definiciones Exclusiva e inclusiva
Demostración		Verificación con ejemplos Demostraciones empíricas	Demostraciones lógicas informales

Fuente: ADELA JAIME. Adaptada de los planteamientos de Maguiña Rojas. Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele. Lima Perú, 2013.

La siguiente tabla muestra el análisis de cada respuesta estudiantes por estudiante y se clasificaron dichas respuestas de acuerdo a lo planteado por Adela Jaime, según niveles de Van Hiele y Tipo de razonamiento. Para proteger la identidad de los estudiantes, según código ético, fueron enumerados del 1 a 34.

Tabla 7. Resultados Prueba de Entrada por Estudiante

ESTUDIANTE 1								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque su respuesta es correcta, los argumentos que da no tienen coherencia con la pregunta.	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque su respuesta es correcta, los argumentos que da no tienen coherencia con la pregunta.	20	BAJO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO			
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	Hace uso de propiedades matemáticas para	50	INTERMEDIO	X	X	

		niveles de razonamiento. Es muy completa	dar respuesta a la pregunta					
5 5.1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Da muestras de manejar el concepto de ángulo, pero la justificación que da al elegir una respuesta es incoherente.	25	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Da una respuesta que no corresponde a lo que se le pregunta	0	NULO			
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO			
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO			

9	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Da muestras de manejar el concepto de ángulo, pero la justificación que da al elegir una respuesta es incoherente.	25	BAJO	X		
10	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta no sólo es incorrecta, sino incompleta, tan solo da un valor numérico sin justificación.	20	BAJO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque el estudiante responde correctamente la pregunta, asegura no acordarse del tema.	0	NULO			
13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero	Hace uso de la visualización para	25	BAJO	X		

		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	deducir la respuesta					
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque el estudiante responde correctamente la pregunta, su justificación es muy incoherente y poco codificable	0	NULO			
Puntaje total				185				

ESTUDIANTE 2								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra	Aunque responde correctamente su justificación es incompleta.	25	BAJO	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	Tipo 7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		100	COMPLETO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	El estudiantes responde de manera incorrecta y su justificación es incoherente.	20	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X	X	
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Da muestras de manejar el concepto de ángulo y justifica correctamente su respuesta	50	INTERMEDIO	X		

5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no encontrar relación entre ángulos y el entorno	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
8	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta	20	BAJO	X		
9	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas.	20	BAJO	X		
10	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta no sólo es incorrecta, sino incompleta, tan solo da un valor numérico sin justificación.	20	BAJO	X		

11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incorrecta.	20	BAJO	X		
13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso de la visualización para deducir la respuesta	25	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Tanto la respuesta como la justificación son incorrectas.	0	NULO			
Puntaje Total				350				

ESTUDIANTE 3								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente	Su justificación da muestra de un	25	BAJO	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	nivel de razonamiento, pero su lenguaje es muy superficial					
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante asegura no saber responder esa pregunta	0	NULO	X		
3	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso de la visualización para deducir la respuesta. Su justificación se encuentra es muy básica	25	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X	X	
5	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente	Hace uso de la visualización para	25	BAJO	X		

5.1		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	deducir la respuesta. Su justificación se encuentra es muy básica					
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
6	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y no se puede identificar el proceso que siguió para dar solución al problema	20	BAJO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiantes asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		

10	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 4								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	El estudiante da muestra de manejar los conceptos de área y perímetro, pero presenta falencias a la hora de usar el lenguaje matemático.	50	INTERMEDIO	X	X	

2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de la visualización y de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X	X	
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No se comprende la respuesta que da	0	NULO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta no corresponde a lo que le preguntan	0	NULO	X		
6	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
7	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		

8	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
9	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
10	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque su respuesta es correcta, su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas. Es poco comprensible lo que escribe.	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 5								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	La respuesta es correcta, pero su justificación es muy incompleta.	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque el estudiantes asegura no acordarse del tema, responde correctamente la pregunta	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas.	20	BAJO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas. Asegura no entender la segunda pregunta de este numeral	20	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		

5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no comprender la pregunta	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		

13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	La respuesta es correcta, pero su justificación es muy incompleta.	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	La respuesta es correcta, pero su justificación es muy incompleta.	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 6								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Observa características de las figuras.	25	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta, además escribe sus argumentos, pero estos no dan	20	BAJO	X		

			respuesta a lo que se pregunta					
3	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del concepto de área por recubrimiento	25	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de la visualización y de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero en su justificación presenta errores conceptuales	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra	Relaciona sus conocimientos del tema con el entorno	25	BAJO	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
6	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque da muestra de manejar el concepto, se equivocó en los cálculos	20	BAJO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
8	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	La respuesta es correcta, pero su justificación es muy incompleta.	20	BAJO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su justificación es incoherente	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde lo que se le pregunta	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su justificación es incoherente	0	NULO	X		

13	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
ESTUDIANTE 7								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Observa características de las figuras.	25	BAJO	X		
2	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, la estudiante da muestra de manejar el concepto de perpendicularidad. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	

3	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, el estudiante da muestra de manejar el concepto de área. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, el estudiante da muestra de manejar el concepto de área. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, el estudiante da muestra de manejar el concepto de ángulo obtuso. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	
5.2	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	El estudiante relaciona coherentemente sus conceptos con el entorno	50	INTERMEDIO	X	X	

6	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Presenta argumentos claros y concisos	50	INTERMEDIO	X	X	
7	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Presenta argumentos claros y concisos	50	INTERMEDIO	X	X	
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber que es perímetro	0	NULO	X		
9	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Teniendo en cuenta que se pregunta por perímetro sin usar la palabra “perímetro” sino como el recorrido de una persona alrededor de cancha, el estudiante responde correctamente la pregunta.	50	INTERMEDIO	X	X	
10	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	Teniendo en cuenta que se pregunta por	50	INTERMEDIO	X	X	

		niveles de razonamiento. Es muy completa	perímetro sin usar la palabra “perímetro” sino como el recorrido de una persona alrededor de la cancha, el estudiante responde correctamente la pregunta.					
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Presenta dificultad con la palabra perímetro	20	BAJO	X		
13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso de la visualización y su argumento da muestra de hacer uso de un razonamiento lógico	25	BAJO	X		
14	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	Teniendo en cuenta que se pregunta por perímetro sin usar la	50	INTERMEDIO	X	X	

		niveles de razonamiento. Es muy completa	palabra “perímetro” sino como el recorrido de una persona alrededor de la cancha, el estudiante responde correctamente la pregunta.					
ESTUDIANTE 8								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
2	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, la estudiante da muestra de manejar el concepto de perpendicularidad. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	
3	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	En su justificación, el estudiante da muestra	50	INTERMEDIO	X	X	

		niveles de razonamiento. Es muy completa	de manejar el concepto de área. Su argumento es claro y conciso					
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, el estudiante da muestra de manejar el concepto de área. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	En su justificación, el estudiante da muestra de manejar el concepto de ángulo obtuso. Su argumento es claro y conciso	50	INTERMEDIO	X	X	
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta	0	NULO	X		
7	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	Presenta argumentos claros y concisos	50	INTERMEDIO	X	X	

		niveles de razonamiento. Es muy completa						
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque el estudiante responde correctamente la pregunta, no la justifica	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 9								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, argumenta no saber porque	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no acordarse del tema. Aunque en parte de su justificación hace uso del concepto de conservación de área.	0	NULO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Relaciona los conceptos con su entorno	20	BAJO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su repuesta refleja que el estudiante no maneja el concepto de área	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
9	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación no es correcta	20	BAJO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque su respuesta es correcta, el estudiante asegura no saber porque	20	BAJO	X		

justificación del punto 11								
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación es muy incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación es incompleta	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 10								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, el estudiante no justifica su respuesta.	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, el estudiante no	20	BAJO	X		

			justifica su respuesta.					
3	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	El estudiante da muestras de manejar el concepto de conservación de área	25	BAJO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, el estudiante no justifica su respuesta.	20	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente, el estudiante no justifica su respuesta.	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		

6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su repuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque responde correctamente la pregunta, no justifica su respuesta	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		

13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su respuesta es muy completa y concisa	25	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 11								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hace uso de la visualización y de las propiedades de las figuras para responder la pregunta	20	BAJO	X		
2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero	El estudiante maneja el concepto de ángulo	25	BAJO	X		

		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Responde correctamente la pregunta, pero su justificación es muy incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X	X	
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	El estudiante maneja el concepto de ángulo	50	INTERMEDIO	X	X	
5.2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra	Maneja el concepto de ángulo y lo relaciona con el entorno	25	BAJO	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante confunde área con perímetro	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante confunde área con perímetro	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta, asegura no acordarse	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta, asegura no acordarse	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque el estudiante responde correctamente la pregunta, asegura no acordarse del tema	20	BAJO	X		

13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	El estudiante hace uso de las propiedades de las figuras.	25	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 12								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero	El estudiante maneja el concepto de ángulo	25	BAJO	X		

		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
3	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Se evidencia que el estudiante maneja el concepto de área y su justificación es clara y coherente	25	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas y del concepto de área para dar respuesta a la pregunta. Su justificación es muy completa	50	INTERMEDIO	X	X	
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque responde correctamente la pregunta, su	20	BAJO	X		

			justificación es incorrecta					
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta, asegura no acordarse	0	NULO	X		
6	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Maneja el concepto de área	25	BAJO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante asegura no acordarse del significado de la palabra superficie	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante asegura no acordarse del significado de la palabra perímetro	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante asegura no acordarse del significado de las	0	NULO	X		

			palabras superficie y perímetro					
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Se le dificulta la solución de problemas relacionados con perímetro	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta, pero su justificación es correcta	20	BAJO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta, pero su justificación es correcta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque responde correctamente la pregunta, su justificación es incompleta	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 13								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Resuelve el problema comparando figuras	20	BAJO	X		
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Resuelve el problema por conteo de unidades	20	BAJO	X		
4	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde, asegura no comprender la pregunta	0	NULO	X		

5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	El estudiante no responde la pregunta	0	NULO	X		
6	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Responde correctamente la pregunta pero no la justifica	25	BAJO	X		
7	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Responde correctamente la pregunta, su justificación muestra que maneja el concepto de área por recubrimiento	25	BAJO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no comprender la pregunta, por lo tanto no responde	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no comprender la pregunta, por lo tanto no responde	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 14

PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica asegurando que no recuerda el tema	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		

6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no entender la pregunta	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
13	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
14	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente	Hace uso del concepto de paralelo, aunque su	25	BAJO	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	justificación es muy incompleta					
--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--

ESTUDIANTE 15								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy	Su respuesta es correcta, pero su	20	BAJO	X		

		incompleta, inconsistente	justificación es incorrecta					
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Relaciona sus conocimientos con el entorno	20	BAJO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No recuerda	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
9	Tipo 2	Su respuesta es muy	Su respuesta es correcta, pero su	20	BAJO	X		

		incompleta, inconsistente	justificación es incorrecta					
10	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Justifica correctamente su respuesta	50	INTERMEDIO	X	X	
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
13	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de la visualización	50	INTERMEDIO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 16								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su respuesta es correcta y su justificación es correcta pero incompleta	25	BAJO	X		
2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su respuesta es correcta y aunque su justificación es correcta pero incompleta	25	BAJO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es correcta pero no la justifica	0	NULO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	Hace uso de propiedades matemáticas para dar	50	INTERMEDIO	X		

		niveles de razonamiento. Es muy completa	respuesta a la pregunta					
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Justifica correctamente su respuesta	50	INTERMEDIO	X		
5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Relaciona sus conocimientos con el entorno	20	BAJO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		

10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es correcta pero no la justifica	0	NULO	X		
13	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es correcta pero no la justifica	0	NULO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 17								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra	Su respuesta es correcta y su justificación es correcta pero incompleta	25	BAJO	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta y su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
3	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas y geométricas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X		
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso del transportador	50	INTERMEDIO	X		

5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque da una respuesta, ésta no responde lo que se pregunta	0	NULO	X		
6	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No entiende	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Confunde área con perímetro	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es correcta pero asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		

justificación del punto 11								
13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso de material concreto para responder la pregunta	25	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 18								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su	20	BAJO	X		

			justificación es incompleta					
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades matemáticas para dar respuesta a la pregunta	50	INTERMEDIO	X		
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Justifica correctamente su respuesta	50	INTERMEDIO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no saber	0	NULO	X		
6	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

7	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Justifica correctamente su respuesta	50	INTERMEDIO	X		
8	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Responde correctamente pero no justifica su respuesta	25	BAJO	X		
9	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Justifica coherentemente su respuesta	50	INTERMEDIO	X	X	
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y su	0	NULO	X		

justificación del punto 11			justificación incompleta					
13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso de la visualización para responder la pregunta	25	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 19								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
4	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no entender	0	NULO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Asegura no entender	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		

7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
13	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		

14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque su respuesta es correcta, asegura no saber	0	NULO	X		
----	--------	--	---	---	------	---	--	--

ESTUDIANTE 20								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no justifica su respuesta	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no justifica su respuesta	20	BAJO	X		
3	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del concepto de área por recubrimiento	25	BAJO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero	Hace uso del concepto de área por recubrimiento	25	BAJO	X		

		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Responde correctamente, pero no justifica su respuesta	0	NULO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Responde correctamente, pero no justifica su respuesta	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		

10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no justifica incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Aunque su respuesta es correcta, no la justifica	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 21								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justifica es incompleta	20	BAJO	X		

2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no justifica su respuesta	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justifica es incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del concepto de área por recubrimiento	25	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justifica es incompleta	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es muy incompleta	0	NULO	X		

6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hizo la figura con material concreto	20	BAJO	X		

14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
----	--------	--	--	---	------	---	--	--

ESTUDIANTE 22								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justifica es incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no justifica no corresponde a lo que se le pregunta	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justifica es incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra	Hace uso del concepto de área por recubrimiento y de operaciones básicas con números naturales	25	BAJO	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y su justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es muy incompleta	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es correcta	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 23								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		

3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		

8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 24								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	20	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	20	BAJO	X		

5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No entiende	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero asegura que se le dificulta el área	20	BAJO	X		

13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta y la encuentra por medio de ensayo y error	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 25								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero	Hace uso del concepto de área por recubrimiento y de	25	BAJO	X		

		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	operaciones básicas con números naturales					
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Relaciona su aprendizaje con el entorno	20	BAJO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		

10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No sabe	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero no la justifica	20	BAJO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 26								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	0	NULO	X		

2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
4	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		

7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		
13	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no entender	0	NULO	X		

14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
----	--------	---	--	----	------	---	--	--

ESTUDIANTE 27								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero la justificación incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta y poco coherente****	20	BAJO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta y poco coherente****	20	BAJO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero	Hace uso del pensamiento aditivo	25	BAJO	X		

		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	para dar respuesta al problema					
5 5.1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del pensamiento aditivo para dar respuesta al problema	25	BAJO	X		
5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
6	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Encuentra correctamente el área de las figuras haciendo uso del recubrimiento	25	BAJO	X		

7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta, asegura no acordarse del tema	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 28								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su respuesta es correcta, tiene en cuenta propiedades (básicas) de las figuras	25	BAJO	X		
2	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso del concepto de perpendicularidad	50	INTERMEDIO	X	x	
3	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto	Hace uso del concepto de área	25	BAJO	X		

		nivel de razonamiento						
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del pensamiento multiplicativo para dar respuesta al problema	25	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso del concepto de ángulo obtuso	50	INTERMEDIO	X	x	
5.2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Relaciona los conceptos con el entorno	25	BAJO	X		
6	Tipo 4	Su respuesta refleja dos	Maneja el concepto de área	50	INTERMEDIO	X	x	

		niveles de razonamiento. Es muy completa						
7	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Maneja el concepto de área	50	INTERMEDIO	X	x	
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No recuerda qué es perímetro	0	NULO	X		
9	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Maneja el concepto de área pero se le dificulta el de perímetro	50	INTERMEDIO	X	x	
10	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Maneja el concepto de área y tiene un buen nivel de justificación	50	INTERMEDIO	X	x	
11 y 12 El punto 12 es	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

justificación del punto 11								
13	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso de la visualización para responder la pregunta	25	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 29								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto	Su respuesta es correcta, tiene en cuenta propiedades (básicas) de las figuras	25	BAJO	X		

		nivel de razonamiento						
2	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso del concepto de perpendicularidad	50	INTERMEDIO	X	x	
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del pensamiento multiplicativo para dar respuesta al problema	25	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
5.2	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,	Relaciona los conceptos con el entorno	25	BAJO	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Duda de lo que sabe, da dos opciones de respuesta (una de ellas es correcta)	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No comprende el significado de la palabra superficie	0	NULO	X		
8	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Maneja el concepto de perímetro	50	INTERMEDIO	X	x	
9	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Da muestra de manejar los conceptos de área y perímetro	50	INTERMEDIO	X	x	
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y no justifica, asegura no saber	20	BAJO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero asegura no saber porque, cree que por lógica	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 30								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa	Hace uso de propiedades de la figura	50	INTERMEDIO	X	X	
2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		

3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del pensamiento aditivo para dar respuesta al problema	25	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero incompleta	20	BAJO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta, pero su justificación es correcta	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 31								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y asegura no saber	0	NULO	X		
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y asegura no saber	0	NULO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque hace uso del pensamiento aditivo para dar respuesta a la pregunta, no tiene claro el concepto de área y conservación	20	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde, asegura no saber	0	NULO	X		
5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Relaciona los conceptos con el entorno	20	BAJO	X		

6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No se acuerda	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No se acuerda	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No se acuerda	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No se acuerda	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No entiende	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incorrecta	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hace uso de la visualización para responder la pregunta	20	BAJO	X		

14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica, ya que asegura no entender	20	BAJO	X		
----	--------	---	---	----	------	---	--	--

ESTUDIANTE 32								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hace uso del pensamiento aditivo para dar respuesta a la pregunta	20	BAJO	X		

5 5.1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta, pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		

10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hace uso de la visualización para responder la pregunta, pero su justificación es muy incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero no la justifica es muy incompleta	20	BAJO	X		

ESTUDIANTE 33								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3

1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
3	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación no da respuesta a lo que le preguntan	20	BAJO	X		
4	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero asegura no saber porque	20	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
5.2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		

7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde, asegura no acordarse	0	NULO	X		
13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación incompleta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	0	NULO	X		

ESTUDIANTE 34								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incompleta	20	BAJO	X		
2	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
3	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		
4	Tipo 3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Hace uso del pensamiento multiplicativo para dar respuesta a la pregunta	25	BAJO	X		
5 5.1	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrectas	0	NULO	X		

5.2	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero incompleta	20	BAJO	X		
6	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
7	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
8	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
9	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
10	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación es incorrecta	20	BAJO	X		

13	Tipo 2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hace uso de la visualización para responder la pregunta	20	BAJO	X		
14	Tipo 1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incorrecta	0	NULO	X		

A continuación, se presenta la Tabla 8 en la cual se muestra la información correspondiente a los resultados obtenidos por estudiante según el tipo de respuestas en la Prueba de Entrada, para ello se tuvo en cuenta las siguientes aclaraciones:

- Por espacio V representa visualización, A análisis y O organización y C clasificación.
- Vale la pena resaltar que la prueba fue diseñada buscando que los estudiantes justifiquen cada una de sus respuestas, pretendiendo así que el estudiante no elija respuestas al azar, sino que de muestra del nivel de razonamiento que posee.
- El punto 12 es justificación del punto 11, por lo tanto, no se presentan como puntos diferentes.

Tabla 8. Matriz de resumen general de evaluación prueba diagnóstica, según niveles de Van Hiele

COD.	PREGUNTA	TIPO DE RESPUESTA							NIVELES SEGÚN VAN HIELE			OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	V	A	O y C	
01	3, 5.2, 6, 7, 8, 11, 14	X							X			Se observa que los estudiantes 1 tiene un concepto intuitivo del concepto de área y perímetro, cuando se le pregunta por el recubrimiento de una superficie y se da la figura, responde fácilmente, pero cuando se le pregunta directamente por encontrar el área y perímetro de una figura, responde “no me acuerdo”. Maneja el concepto en situaciones concretas, más presenta dificultad cuando la pregunta es abstracta.
	1, 2, 10		X						X			
	5.1, 9, 13			X					X			
	4				X				X			
02	5.2, 6, 7, 14	X							X			El estudiante da muestra de tener conocimiento del tema en un nivel concreto, sus justificaciones dan muestra de cierto nivel de razonamiento.
	3, 8, 9, 10, 11,		X						X			
	1, 13			X					X			
	4, 5.1				X				X			
	2							X	X			
03	2, 5.2, 7, 8, 9	X							X			El estudiante presenta un nivel básico de justificación, además tiene problemas a la hora de dar solución a problemas.
	6, 10, 11, 13, 14		X						X			
	1, 3, 5.1			X					X			
	4								X			
04	2, 5.1, 5.2, 14	X							X			El estudiante presenta dificultad al resolver problemas relacionados con área y perímetro,
	3,6, 7, 8, 9, 10, 11, 13		X						X			

	1, 4				X				X			además su nivel de escritura y justificación son muy limitados.
05	5.1, 5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11	X							X			El estudiante únicamente tiene 4 respuestas bien de 14 y sus justificaciones son muy incompletas
	1, 2, 3, 4, 13, 14		X						X			
06	7, 9, 10, 11, 13, 14	X							X			El estudiante da muestra de tener bases mínimas sobre área y perímetro
	2, 5.1, 6, 8		X						X			
	1, 3, 5.2			X					X			
	4				X				X			
07	8	X							X			El estudiante maneja los conceptos de área y perímetro y responde correctamente el 75% de las preguntas
	11		X						X			
	1, 13			X					X			
	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14				X				X			La justificación que da se encuentra en un nivel 4 de razonamiento Resuelve correctamente problemas donde tiene que la medida del borde de una figura, pero no los comprende cuando se le pregunta por perímetro
08	5.2, 6, 8, 9, 10, 11, 14	X							X			Sus respuestas son muy incompletas, los pocos problemas que resuelve lo hace por medio de la visualización
	1, 13		X						X			
	2, 3, 4, 5.1, 7				X				X			
09	1, 4, 5.1, 6, 7, 8, 10, 14	X							X			La mayor parte de los problemas están mal resueltos y no justifica sus respuestas o estas son inconsistentes
	2, 3, 5.2, 9, 11, 13		X						X			
10	5.2, 6, 8, 9, 10, 11, 14	X							X			

	1, 2, 4, 5.1, 7		X					X			La mayor parte de los problemas están mal resueltos y no justifica sus respuestas, tan sólo resuelve dos problemas bien, pero sus justificaciones son muy incompletas
	3, 13			X				X			
11	6, 7, 8, 9, 10	X						X			Resuelve correctamente 5 problemas haciendo uso de atributos físicos
	1,3, 11, 14		X					X			
	2, 5.2, 13			X				X			
	4, 5.1				X			X			
12	5.2, 7, 8, 9, 10, 14	X						X			No tiene claro el significado de las palabras área y perímetro, soluciona correctamente problemas que hacen referencia a contorno, alrededor o superficie
	1, 5.1, 11, 13		X					X			
	2, 3, 6			X				X			
	4				X			X			
13	2, 4, 5.1, 5.2, 8, 9, 10, 11, 14	X						X			Los cinco problemas que soluciona correctamente lo hacen por medio de la visualización basada en atributos físicos. Asegura constantemente no comprender la pregunta.
	1, 3, 13		X					X			
	6, 7			X				X			
14	3, 5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13	X						X			La mayor parte de sus respuestas y justificaciones son incorrectas, en 7 preguntas asegura no saber, por lo tanto no responde
	1, 2, 5.1		X					X			
	14			X				X			
	4				X			X			
15	1, 2, 3, 5.1, 6, 7, 8, 11	X						X			Tan solo dos preguntas las responde correctamente haciendo uso de la visualización
	4, 5.2, 9, 14		X					X			
	10, 13				X			X			
16	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13	X						X			Hace uso de atributos físicos para responder las preguntas que le quedaron bien
	5.2, 14		X					X			
	1, 2			X				X			

	4, 5.1				X				X			
17	5.2, 7, 8,9, 10, 11	X							X			
	2, 6, 14		X						X			
	1, 13			X					X			
	3, 4, 5.1				X				X			
18	5.2, 10, 11	X							X			
	1, 2, 3, 6, 14		X						X			
	8, 13			X					X			
	4, 5.1, 7, 9				X				X			
19	4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11,13, 14	X							X			
	1, 2, 3		X						X			
20	5.1, 5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14	X							X			
	1, 2, 13		X						X			
	3, 4			X					X			
21	5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14	X							X			
	1, 2, 3, 5.1, 13		X						X			
	4			X					X			
22	5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14	X							X			
	1, 2, 3, 5.1, 13		X						X			
	3				X				X			
23	5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14	X							X			
	1, 2, 3, 4, 5.1		X						X			
24	5.2, 6, 7, 8, 10	X							X			
	1, 2, 3, 4, 5.1, 9, 11, 12, 13, 14		X						X			

Hace uso de material concreto para dar solución a los problemas

La mayor parte de sus respuestas son correctas, para darles solución hace uso de atributos físicos tales como forma, tamaño posición y conservación de medidas

Se encuentra en un nivel muy bajo, asegura no entender o no saber por lo tanto no responde 9 de 14 preguntas.

No responde 5 preguntas y las que responde no las justifica.

Tan solo responde correctamente una pregunta haciendo uso de la multiplicación

No responde tres preguntas y aunque responde 6 preguntas correctamente su justificación es muy incompleta o incorrecta

No responde 4 preguntas, y las que responde correctamente no las justifica

No responde 5 preguntas y las 7 que responde correctamente no las justifica o su justificación es incorrecta

25	6, 7, 8, 9, 10	X						X			No responde 5 preguntas y las 5 que responde correctamente su justificación es muy incompleta o no la justifica
	1, 2, 3, 5.1, 5.2, 11, 13, 14		X					X			
	4			X				X			
26	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13	X						X			No responde 10 preguntas pues asegura no entender
	2, 3, 14		X					X			
27	7, 8, 9, 10	X						X			No responde 3 preguntas y las 10 preguntas que responde bien su justificación es incorrecta o incompleta
	1, 2, 3, 5.2, 11, 13, 14		X					X			
	4, 5.1, 6			X				X			
28	8	X						X			Responde correctamente 13 preguntas y la mayor parte de sus justificaciones son muy completas, hace uso de la definiciones con estructura simple
	11, 14		X					X			
	1, 3, 4, 5.2, 13			X				X			
	2, 5.1, 6, 7, 9, 10				X			X			
29	3, 5.1, 6, 7, 10	X						X			Responde incorrectamente 5 preguntas, las otras las responde correctamente pero manifiesta confundirse con la palabra superficie
	11, 13, 14		X					X			
	1, 4, 5.2			X				X			
	2, 8, 9				X			X			
30	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11	X						X			No responde 2 preguntas y las que responde correctamente no las sabe justificar
	2, 5.1, 5.2, 13, 14		X					X			
	4			X				X			
	1				X			X			
31	1, 2, 3, 5.1, 6, 7, 8, 9, 10, 11	X						X			No responde 6 preguntas y las que responde correctamente no las sabe justificar
	4, 5.2, 13, 14		X					X			
32	2, 3, 5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11	X						X			No responde 10 preguntas y las 4 que responde bien no las sabe justificar
	1, 4, 5.1, 13, 14		X					X			
33	2, 5.1, 5.2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14	X						X			No responde 5 preguntas y las 4 que responde bien no las sabe justificar
	1, 3, 4, 13		X					X			

34	1, 3, 5.1, 6, 7, 8, 9, 10, 14	X						X			Responde correctamente 5 preguntas pero no las sabe justificar, las demás las responde de manera incorrecta
	1, 5.2, 11, 13		X					X			
	4			X				X			
Fuente: ADELA JAIME											

La siguiente tabla y gráfica circular muestra el puntaje total obtenido por estudiante y el nivel de razonamiento en el cual se encontraba cada uno de ellos.

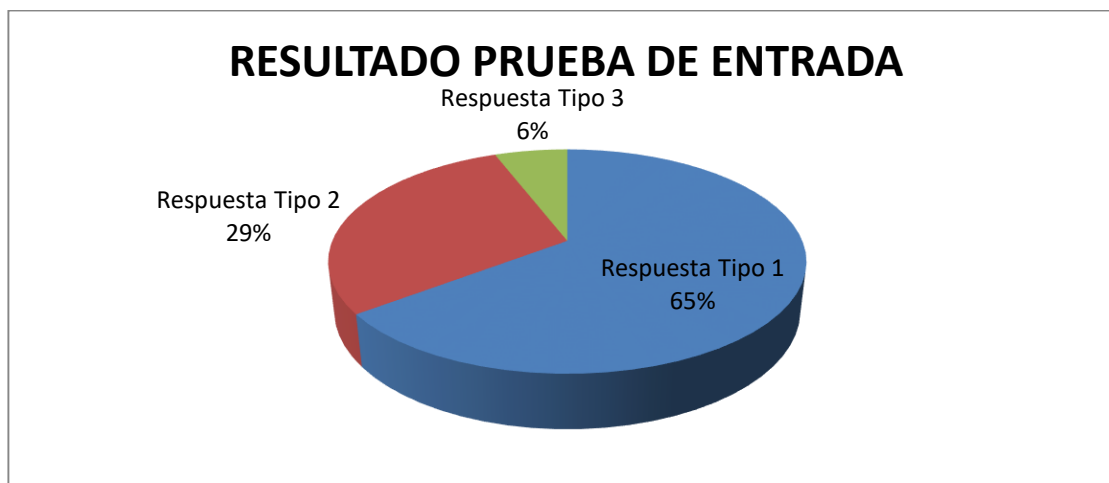
Tabla 9. Puntaje total y nivel de razonamiento por estudiante

Código	Puntaje total	Tipos de respuesta	Nivel de razonamiento
01	185	1	Visualización
02	350	2	Visualización
03	225	2	Visualización
04	260	2	Visualización
05	120	1	Visualización
06	205	2	Visualización
07	570	3	Visualización
08	290	2	Visualización
09	120	1	Visualización
10	150	1	Visualización
11	255	2	Visualización
12	205	2	Visualización
13	110	1	Visualización
14	135	1	Visualización
15	180	1	Visualización
16	190	1	Visualización
17	260	2	Visualización
18	350	2	Visualización
19	60	1	Visualización
20	110	1	Visualización
21	125	1	Visualización
22	125	1	Visualización
23	120	1	Visualización

24	180	1	Visualización
25	185	1	Visualización
26	185	1	Visualización
27	60	1	Visualización
28	465	2	Visualización
29	285	3	Visualización
30	175	1	Visualización
31	80	1	Visualización
32	100	1	Visualización
33	80	1	Visualización
34	105	1	Visualización

Fuente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas

Gráfico 2. Resultado prueba de entrada grupal



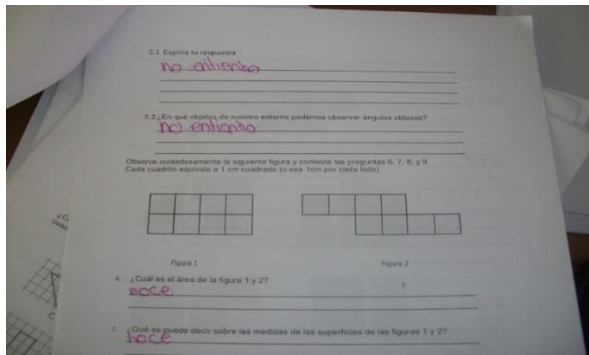
Fuente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas

Al analizar los resultados obtenidos por los estudiantes se concluyó que:

- Las respuestas del 65% de los estudiantes fueron de Tipo 1. Quienes lograron responder correctamente la pregunta no la justificaron de manera eficaz, otros por su parte no respondieron las preguntas, pues aseguraron no saber o no

entender, como se muestra en la Tabla 7. Se evidenció que estos estudiantes tenían no solo dificultades en el pensamiento matemático, sino presentaron serios problemas de lecto – escritura.

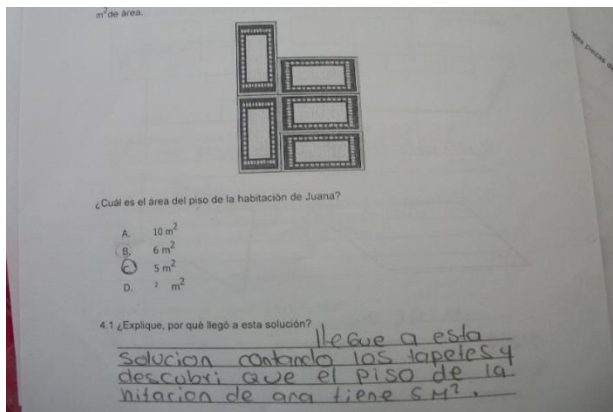
Imagen 1. Respuesta tipo 1



- Las respuestas del 29% de los estudiantes fueron Tipo 2, ya que sus respuestas fueron muy incompletas e inconsistentes. Los estudiantes que se encontraban en este nivel dieron respuestas correctas, pero no sabían porque o su justificación no correspondía a lo que le preguntan.

En la siguiente imagen se observa como el estudiante respondió correctamente la pregunta, sin embargo, aunque hizo uso del conteo para encontrar la solución, su justificación fue muy incompleta.

Imagen 2. Respuesta tipo 2



En el siguiente caso, aunque el estudiante hizo uso de términos de la temática a abordar, su justificación fue incoherente.

Imagen 3. Respuesta Tipo 2 segundo caso

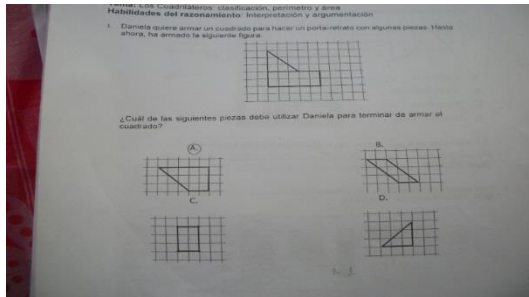
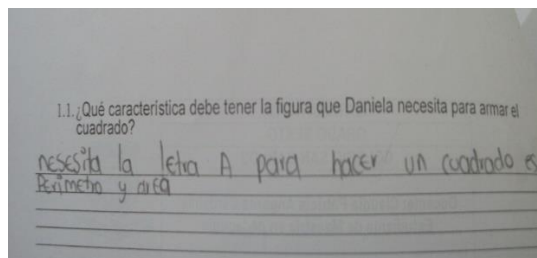
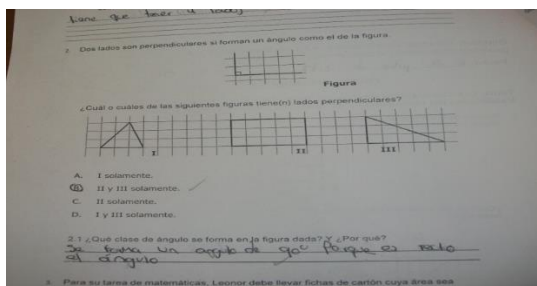


Imagen 4. Respuesta Tipo 2 tercer caso



- Tan solo para el 6% de los estudiantes sus respuestas se clasificaron como Tipo 3, ya que sus respuestas fueron matemáticamente correctas, pero, aunque su justificación no fue completa dieron respuesta a lo que se les preguntaba.

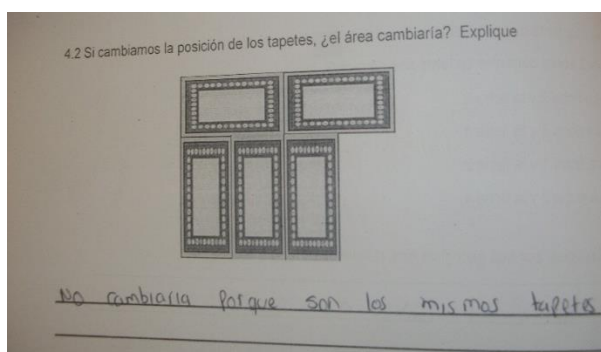
Imagen 5. Respuesta Tipo 3



Esta justificación deja ver que el estudiante maneja el concepto de perpendicularidad y hace uso de él para responder lo que se le preguntó.

En la siguiente imagen se muestra como el estudiante tiene el concepto de conservación de área, pero su justificación fue incompleta.

Imagen 6. Respuesta Tipo 3 segundo caso



Al analizar los resultados dados por los estudiantes el 100% de ellos se encontraban en el nivel de Visualización, donde se centraron en atributos físicos de los cuadriláteros, para dar solución a los problemas planteados.

6.1.1 Debilidades y fortalezas prueba de entrada. Dentro de las fortalezas que se encontraron en la prueba de entrada, los estudiantes dieron sus respuestas de la manera más honesta posible, algunos mostraron una buena fluidez verbal que les permitió dejar evidencia clara de los preconceptos que tenían sobre los temas a abordar en el proyecto, los cuales son mínimos y muy intuitivos. Por otro lado, no se presentaron variables que alteraran los resultados de la prueba, por lo que es una prueba de entrada válida para el proyecto.

Entre las debilidades evidenciadas, se pudo observar que un gran número de estudiantes tuvieron dificultades para expresar sus ideas de forma clara, razón por la cual no fue posible codificar sus respuestas. Algunos estudiantes aseguraron

sentirse nerviosos al presentar la prueba “me dieron nervios”, otros dijeron “no se nada profe”, otros aseguraron de las matemáticas “sólo sirve en el colegio” “para hacer ejercicios”

6.2 ANÁLISIS DE LAS SESIONES

6.2.1 SESIÓN 1. Etapa de preparación “Recorro mi colegio e identifico figuras planas en inmuebles”. Esta sesión tenía como objetivo principal generar expectativas en los estudiantes frente al estudio de los cuadriláteros, de manera que se expresaran libremente ante lo observado. Para ello en la fase de información la docente presentó paso a paso la actividad a desarrollar, los estudiantes muy atentos a las instrucciones hicieron preguntas buscando despejar sus dudas y posteriormente junto con la maestra, se dirigieron a hacer un recorrido por la institución para identificar figuras en su entorno.

A medida que los estudiantes se desplazaron por el colegio, reconocieron cuerpos y figuras geométricas, entre los cuales están rectángulos, círculos, cuadrados, cilindros. La mayor parte de los estudiantes sólo identificaron rectángulos “profe, casi todo son rectángulos”, tan sólo uno de ellos a medida que avanzaba en el recorrido, fue involucrando rectas, paralelas, perpendicular, secante, ángulos.

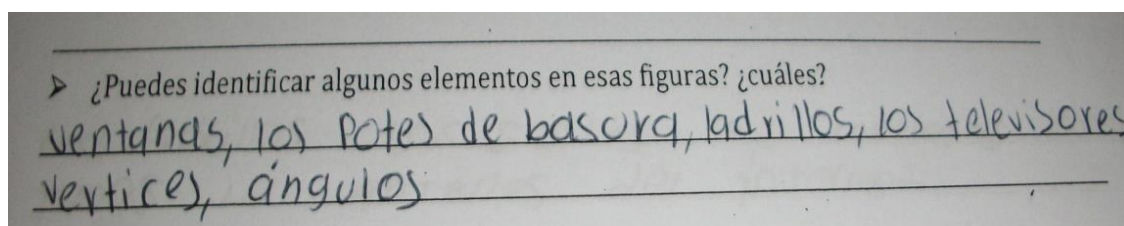
La mayoría de estudiantes hablaban de cuadrado y rectángulo sin marcar diferencias entre ellos, tomándolas como figuras con igualdad de características.

En la fase de orientación dirigida los estudiantes trabajaron en equipo haciendo uso de su creatividad para representar las figuras vistas en el recorrido. En la fase de explicación los alumnos hablaban de las figuras vistas resaltando que en su mayoría fueron rectángulos. En las descripciones que daban nombraron figuras por su aspecto físico y aunque las dibujaban no establecían relaciones entre las partes de la figura o entre figuras.

A la pregunta ¿Puedes identificar algunos elementos en esas figuras? ¿Cuáles?

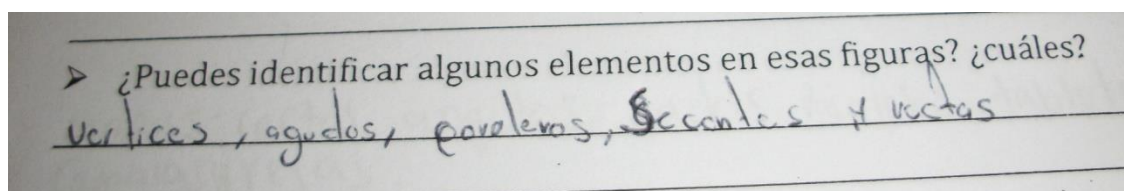
- 15 estudiantes respondieron de manera incorrecta lo que se les preguntó

Imagen 7. Respuesta 1



- 16 estudiantes nombraron algunas de las propiedades de las figuras

Imagen 8. Respuesta 2



Al analizar el trabajo de los estudiantes se pudo observar que:

- Dos grupos dibujaron, pero no establecieron relaciones entre las partes de una figura.
- Un grupo, aunque hablaron de paralelas no definieron las figuras de acuerdo a sus propiedades de manera explícita, dejando la duda si tan solo las reconocían por su forma, pero no hacían uso de conceptos geométricos.
- Dos grupos se limitaron a nombrar las figuras

- Un grupo tan solo dibujó las figuras, pero no sustentó su trabajo.
- Dos grupos hicieron uso de las propiedades de las figuras para sustentar sus dibujos: paralelismo, perpendicularidad, vértices, ángulos.

En las fases de orientación libre y de integración se dejó un trabajo para casa donde con ayuda de los padres debían trabajar con figuras geométricas en el medio que los rodeaba.

- Dificultades: Algunos estudiantes se limitaron a hacer el recorrido sin participar, otros sólo identificaron rectángulos.
- Logros: Se alcanzó el objetivo propuesto, se generó expectativas en los estudiantes frente al estudio de los cuadriláteros, de manera que se expresaban libremente ante lo observado, mientras recorrieron el colegio. Los estudiantes identificaron figuras geométricas en el entorno, para ello el trabajo se desarrolló en orden y de manera respetuosa.
- Conclusiones: En esta sesión se concluye que los estudiantes se encontraban en el nivel 1 de visualización y reconocimiento, de acuerdo a los niveles de Van Hiele, se pudo concluir que los estudiantes reconocían figuras de manera visual e identificaban algunas características particulares de ellas, pero aún no manejaban una definición formal.

6.2.2 SESIÓN 2. Identifiquemos figuras planas de cuatro lados. Esta sesión tenía como objetivo principal reconocer las diferentes clases de cuadriláteros y sus características. En la fase de información se inició con la exposición de los trabajos realizados en familia donde los estudiantes resaltaban que la mayor parte de figuras reconocidas en el medio familiar sigue siendo los rectángulos.

En la fase de orientación dirigida los estudiantes trabajaron en equipo para resolver el Taller 2 en la cual ellos observaron cuadriláteros y los analizaron de acuerdo a sus partes. Se evidenció como los estudiantes dialogaban dando respuesta a lo que se les preguntaba y cuando no podían despejar sus dudas por si solos, pedían la intervención de la docente.

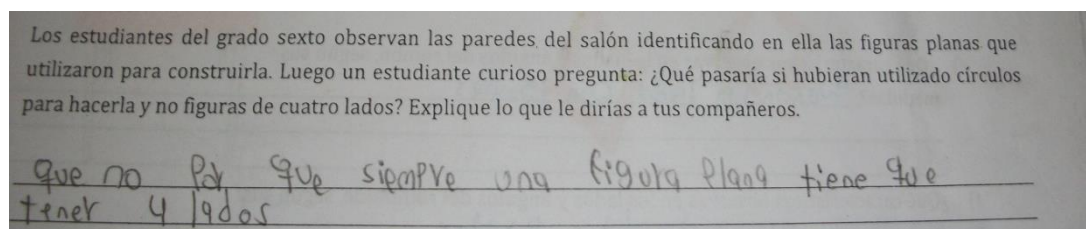
Al pasar por los grupos, se escuchaba como los estudiantes hablaban con facilidad de paralelismo, vértices, ángulo recto, cuadrado, rectángulo, rombo y cuadrilátero; sin embargo, otros conceptos involucrados en los cuadriláteros requirieron la inducción de la docente, como son ángulos opuestos, romboide, trapecio y trapezoide, para ellos era desconocido.

Dentro de las respuestas a destacar se encontraron:

A la pregunta ¿Qué pasaría si las paredes del salón tuvieran forma circular y no figuras de cuatro lados?, cuatro estudiantes no respondieron o su respuesta fue incompleta: “al cambiar las figuras”, en este caso el estudiante no completó la respuesta. Por su parte, tres estudiantes dieron respuestas que no se relacionan con lo pregunta planteada o no la justificaban coherentemente:

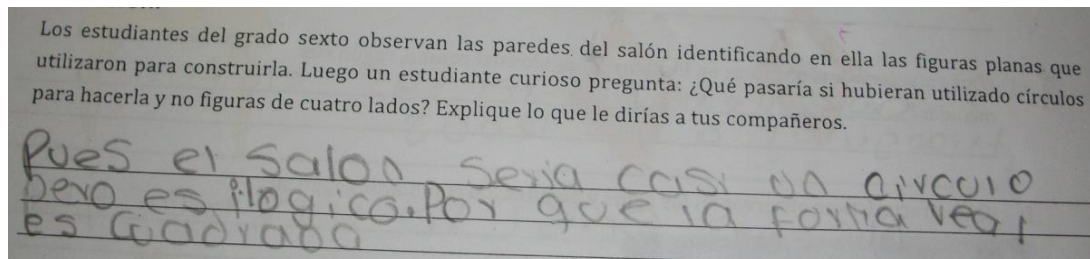
- “Todo es un círculo y no hay variedad”
- “Un círculo no es un cuadrado”
- “Que no porque siempre una figura plana tiene que tener 4 lados”

Imagen 9. Respuesta nula 1



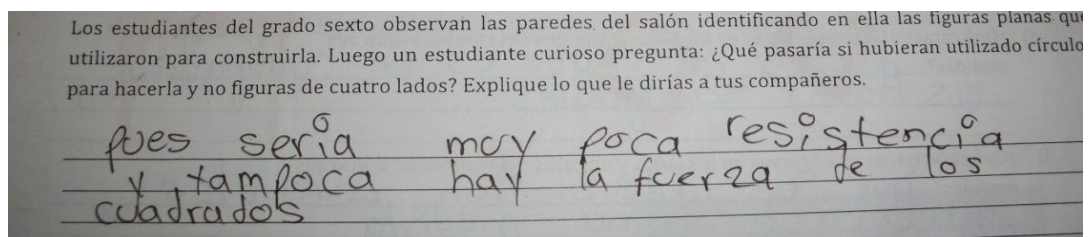
- Nueve estudiantes dieron argumentos que no respondían la pregunta, no hacían uso de propiedades de las figuras, sino se basaron en la experiencia de su cotidianidad:

Imagen 10. Respuesta nula 2



- En este caso el estudiante respondió “pues el salón sería casi un círculo, pero es ilógico porque la forma real es cuadrada”. Al preguntar al estudiante cuál era la forma más rara que tenían las paredes que habían visto en su vida, él respondía “siempre son rectángulos”, por lo tanto, el estudiante a partir de su experiencia generalizaba la forma de las paredes y no concebía una pared circular.

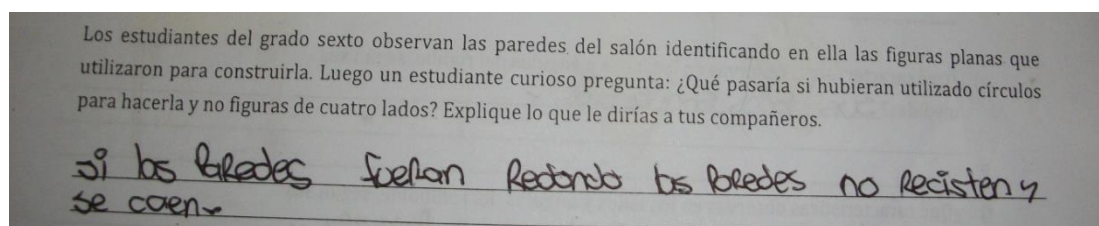
Imagen 11. Respuesta nula 3



- “Pues sería muy poca resistencia y tampoco hay la fuerza de los cuadrados”, en este caso el estudiante les atribuye a las figuras, según el “tiene más fuerza un cuadrado que un círculo”
- “pues les diría que sí se puede, pero quedaría no tan bonito y la pared no sería recta”, según el estudiante “queda más bonito con rectángulos”, le atribuyó estética a los rectángulos, pero no utilizó las propiedades de las figuras.

- 18 estudiantes imaginaban las paredes circulares e intentaban ir más allá de la simple construcción, haciendo conjeturas sobre las ventajas y desventajas que esto implica:
- “pues no concordarían y se derrumbaría el edificio”

Imagen 12. Respuesta nula 3

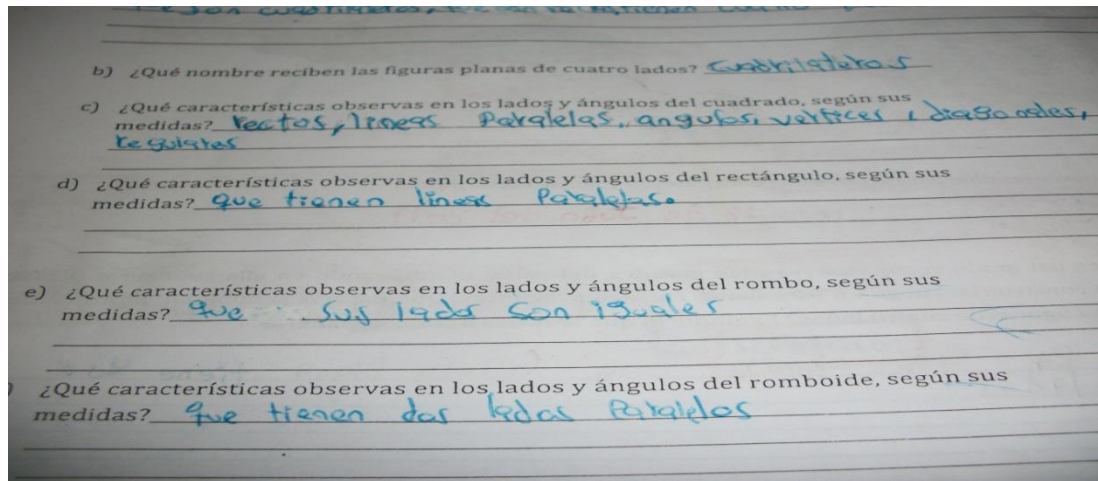


- “en las figuras tendrían que rellenar de cemento que quedaría muy inseguro y se podría caer más fácil”
- “No se podría hacer la pared con círculos porque quedarían espacios y no se podría arreglar”

Aunque la mayoría de estudiantes justificaron sus respuestas, haciendo conjeturas sobre lo que puede ocasionar el cambio en la forma de las paredes, ninguno hizo uso de las propiedades de las figuras para dar su respuesta. En la actividad grupal se observó cómo los estudiantes trabajaban en equipo para dar respuesta a lo que se les preguntaba y cuando no podían por sí solos despejar sus dudas, pedían la intervención de la docente.

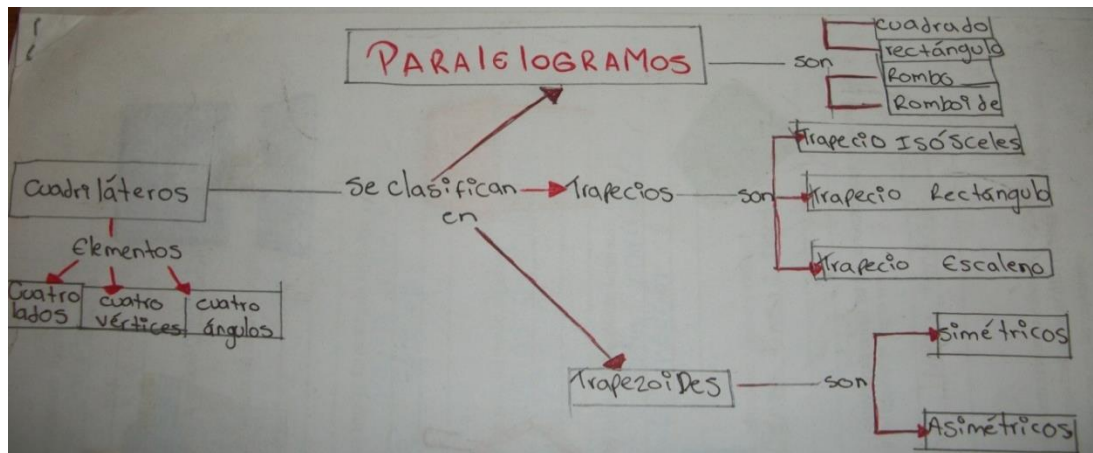
Mientras se dialogaba con los estudiantes por los grupos, se escuchaba como ellos utilizaban un lenguaje matemático más elaborado; sin embargo, otros conceptos involucrados en los cuadriláteros requirieron la inducción de la maestra, entre ellos están ángulos opuestos, romboide, trapecio y trapeczoide.

Imagen 13. Respuesta Por Listado de Atributos



En la fase de explicación, orientación libre e integración los estudiantes en grupo hicieron un mapa conceptual en el cual clasificaban los cuadriláteros de acuerdo a su forma y socializaron su trabajo, fueron novedosos para ellos el romboide y trapezoide, en general se encontró el siguiente:

Imagen 14 Respuesta Clasificación de Paralelogramos



Tan sólo, 3 estudiantes no hacen el mapa conceptual

- **Dificultades:** A los estudiantes se les dificultó identificar las características de los cuadriláteros, confundían largo con ancho, “profe esto es así” señalando con las manos la forma de las figuras, debido a que no manejaban la terminología del tema.
- **Logros:** Los estudiantes reconocieron los diferentes tipos cuadriláteros y sus características, realizaron mapas conceptuales y los presentaron a sus compañeros, haciendo uso de un lenguaje matemático apropiado.
- **Conclusiones:** En esta sesión se encontró que los estudiantes hicieron uso de propiedades de las figuras, sin embargo, se limitaban a dar un listado de características, encontrándose en el Nivel 1 de Visualización y en el Nivel 2 de Análisis donde se establece una visión global de la clasificación de los cuadriláteros según Van Hiele. Aunque vale la pena resaltar que 5 educandos describían las figuras con un lenguaje más formal que los demás estudiantes.

6.2.3 SESIÓN 3. “Exploremos la herramienta dinámica: Geogebra”. Esta sesión tuvo como objetivo construir cuadriláteros haciendo uso de la herramienta dinámica Geogebra. Para ello, en la fase de información fue dedicada a presentar el software a los estudiantes, quienes dedicaron una hora a hacer reconocimiento de la misma, para ello hicieron figura libre.

Al preguntar a los estudiantes cuántos habían trabajado con tecnología en el aula (tabletas, tablero digital, software), se encontró que ninguno había vivido esta experiencia. Al facilitar las tabletas y al presentarles a los estudiantes Geogebra, se vio el interés por hacer uso de la tecnología de tal manera que exploraron el software, preguntaron constantemente buscando despejar sus dudas. Para algunos fue más difícil el manejo del software, pero eran los estudiantes más emocionados e interesados en trabajar de manera diferente. Vale la pena resaltar que los más

diestros en el manejo de las tabletas y de Geogebra ayudaron desinteresadamente a quienes tenían dificultades.

A medida que los estudiantes iban construyendo los cuadriláteros practicaban los conceptos aprendidos en las sesiones anteriores, se escuchaba como en su diálogo involucraban términos como perpendicular, paralelas, vértice, cuadrilátero, además reconocían y construían con mayor facilidad figuras como romboídes, trapecios y trapezoides que no comprendían. Mientras trabajaban en grupo se escuchaba:

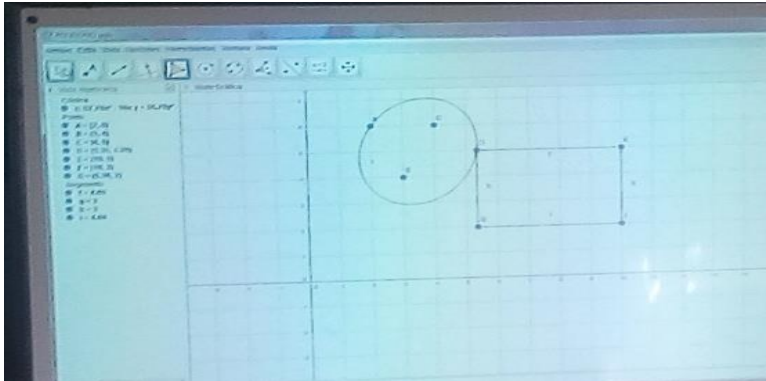
- “primero haga dos perpendiculares”
- “marque los cuatro vértices”
- “recuerde que es un cuadrilátero”
- ¿Cómo es una línea perpendicular? Respuesta “que mide 90° ”
- “Lo voy a convertir en un trapecio”

En la fase de orientación dirigida, los estudiantes construían con Geogebra las figuras pedidas en el taller, mientras tanto la docente aprovechaba para reforzar los conceptos geométricos trabajados en las sesiones anteriores. En la fase de explicación la docente junto con los estudiantes dialogaba sobre el cómo construir una figura determinada.

En la fase de orientación libre los estudiantes hicieron uso de Geogebra para resolver una situación problema donde construyeron un cuadrilátero y explicaron si lo podían inscribir en un círculo. En la fase de integración algunos estudiantes requirieron más tiempo en explorar y manejar el Software, por lo tanto, se

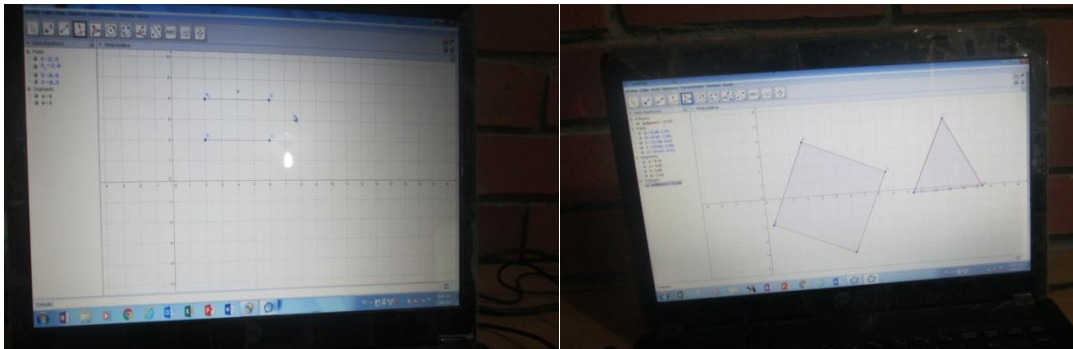
nombraron monitores a aquellos que lo exploraban con mayor facilidad para que ayudaran a sus compañeros.

Imagen 15. Trabajo en Aula con Geogebra 1



Para dar una definición formal de las figuras vistas se dejó como tarea buscar y escribir la definición de cuadrilátero, paralelogramo, trapecio y trapezoide, cuadrado, rombo y romboide y como se clasificaban los paralelogramos y cuadriláteros.

Imagen 16. Trabajo en Aula con Geogebra 2



- Dificultades: Al trabajar explorando Geogebra un gran número de estudiantes presentaron dificultad a la hora de manejar tabletas, ellos aseguraban que nunca habían trabajado con ellas.

- Logros: Cuando los estudiantes trabajaron de manera manual en el aula identificaron, construyeron y clasificaron cuadriláteros de manera correcta, además utilizaban terminología cada vez más elaborada. Vale la pena resaltar que los estudiantes participaban activamente en las actividades planteadas y de manera respetuosa ayudaban a sus compañeros en las dificultades que se les presentaban, surgiendo monitores, quienes orientaban cada actividad. Les llamo la atención trabajar con Geogebra, se entusiasmaron, realizaban preguntas constantemente, lo exploraron con interés, “profe que chévere” “todas las clases deberían ser así” “Profe, esto se ve difícil, pero me gusta”
- Conclusiones: Al finalizar la sesión, los estudiantes dieron gracias por la clase y manifestaron que les gustó trabajar con las tabletas y Geogebra. Sus justificaciones fueron respuestas basadas en atributos físicos, pero reconocieron con mayor facilidad el trapecio, trapecoide y romboide que tanto se les dificultaba en las primeras sesiones, se comunicaron con mayor fluidez verbal. Los estudiantes se ubicaron en el Nivel 1 de Van Hiele y algunos en el Nivel 2 y su Nivel de razonamiento 3.

6.2.4 **SESIÓN 4.** Perímetro de Cuadriláteros: ¿Cómo estamos midiendo? Esta sesión tenía como objetivo principal verificar la solución de situaciones problemáticas que involucraban el cálculo de perímetros a través de Geogebra, para ello en la fase de información primero se revisó la actividad realizada en casa, los estudiantes presentaron los rombos y romboides elaborados y nombraron algunas de sus características.

Posteriormente se hizo un diálogo de saberes donde los estudiantes recordaban y nombraban las unidades de medida que utilizaban los abuelos, los antepasados y ellos mismos. Fue interesante ver como a medida que la docente contaba la historia

de los sistemas de medición, los estudiantes participaban y reconocían las partes del cuerpo como unidades de medida.

Entre las preguntas que direccionaban el diálogo surgieron:

- ¿cómo estamos midiendo? - “con el metro”-
- ¿Cómo medían en la antigüedad? En todas las culturas, ¿medían de la misma manera? - “No, otros medían con partes del cuerpo”-
- ¿Cómo medían nuestros abuelos? - “con la mano” “con pasos” “con Yardas” “codo” “pulgadas”-
- ¿Por qué surge el Sistema Métrico Decimal? -“Por necesidad”-
- ¿Cuál es la unidad básica del sistema métrico decimal? -“El metro”-
- ¿Reconocen múltiplos y submúltiplos? Fue necesario aclarar lo que significaba múltiplo y submúltiplo y así ellos respondían “centímetro” “milímetro” y reconocen el metro como unidad patrón.

Posteriormente los estudiantes midieron el contorno de objetos del salón y la cancha, para ello era libre elegir la unidad de medida. Al realizar estas mediciones no se presentó dificultad, pero a la hora de expresar las medidas en el cuaderno algunos no sabían en que unidad colocar las medidas y expresaban pasos en centímetros sin hacer la conversión correspondiente. Para encontrar el contorno de los objetos medidos algunos sumaban una a una la longitud de los lados y otros multiplicaban la longitud de los lados iguales y posteriormente sumaban dichos resultados.

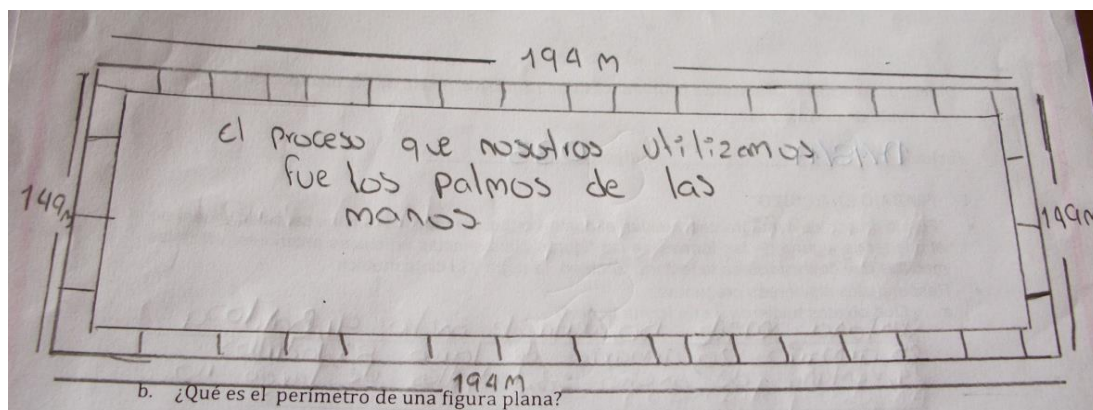
En la segunda parte de la sesión, al intentar resolver la situación problema, se evidenció los aciertos y dificultades que tenían los estudiantes en cuánto el concepto de perímetro:

“La Señora Rectora de la Institución debe poner una malla en el contorno (borde) de la cancha a petición del personero estudiantil, quien le solicitó este cambio debido a que los balones se salían. Ella desea saber con exactitud la cantidad de malla que usaría para encerrar la cancha”

En la fase de orientación dirigida los estudiantes midieron el contorno de la cancha y la debían representar gráficamente y explicar el proceso que aplicaron para hallar la medida total del borde de la cancha. Dentro de las respuestas se encontraron:

- 10 estudiantes tuvieron problemas para medir. Al observar la siguiente imagen, se evidenció que el estudiante midió en palmos (ver la justificación), sin embargo, la medida de cada lado la expresó en metros. Vale la pena resaltar que la cancha del colegio no es cuadrada y según las medidas dadas por el joven, todos sus lados no eran de igual longitud.

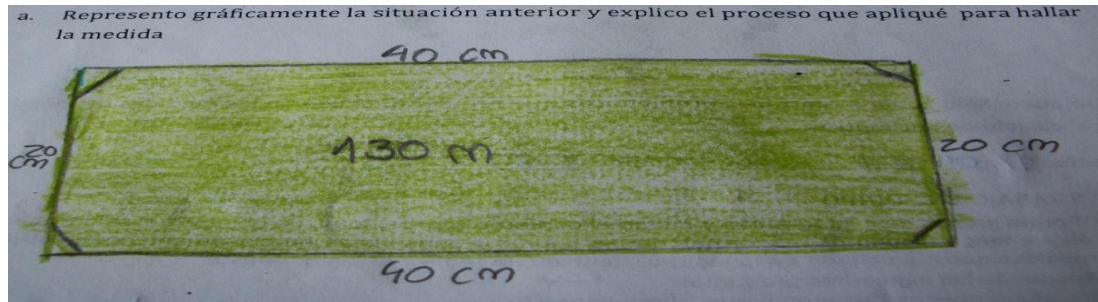
Imagen 17. Respuesta 1 Sesión 4



Por otro parte, el estudiante no respondió el problema, ya que se preguntaba por la cantidad de malla que se requería para encerrar la cancha.

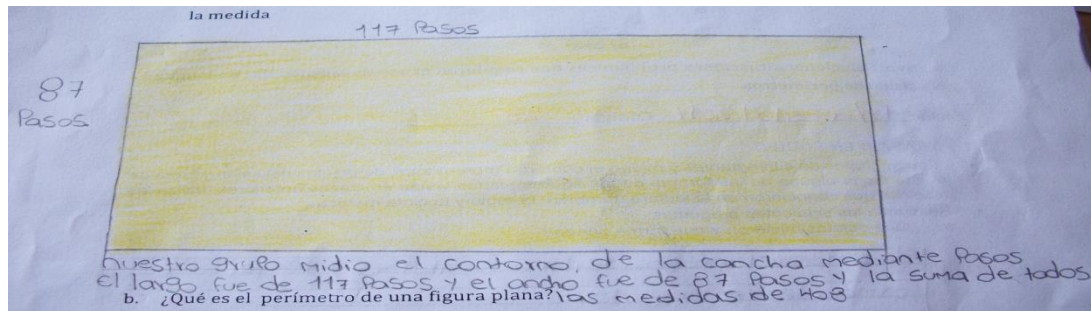
- 7 estudiantes midieron bien, pero no encontraron el perímetro de la cancha
- 2 estudiantes midieron bien, pero se equivocaron en la suma para encontrar el perímetro

Imagen 18. Respuesta 2 Sesión 4



- 10 estudiantes midieron bien, y encontraron correctamente el perímetro de la cancha, además su justificación fue bastante completa.

Imagen 19. Respuesta 3 Sesión 4



- 1 estudiante tan sólo dibujó un rectángulo, sin medidas y tampoco encontró el perímetro.

En la fase de explicación se preguntó qué es perímetro de una figura, 22 estudiantes respondieron correctamente “es la medida del contorno de una figura plana” y 8 dieron respuestas incompletas o no respondieron.

En la fase de orientación libre, al trabajar con Geogebra para representar la cancha, encontraron su perímetro y verificaron las respuestas dadas en el punto anterior, los estudiantes trabajaron con mayor fluidez y quienes presentaron dificultad para hallar el perímetro recibieron ayuda de sus compañeros y la docente. Los estudiantes se encontraban a gusto con el trabajo en el Software, además que aseguraban que les sirvió como refuerzo de los conceptos trabajados en todas las sesiones.

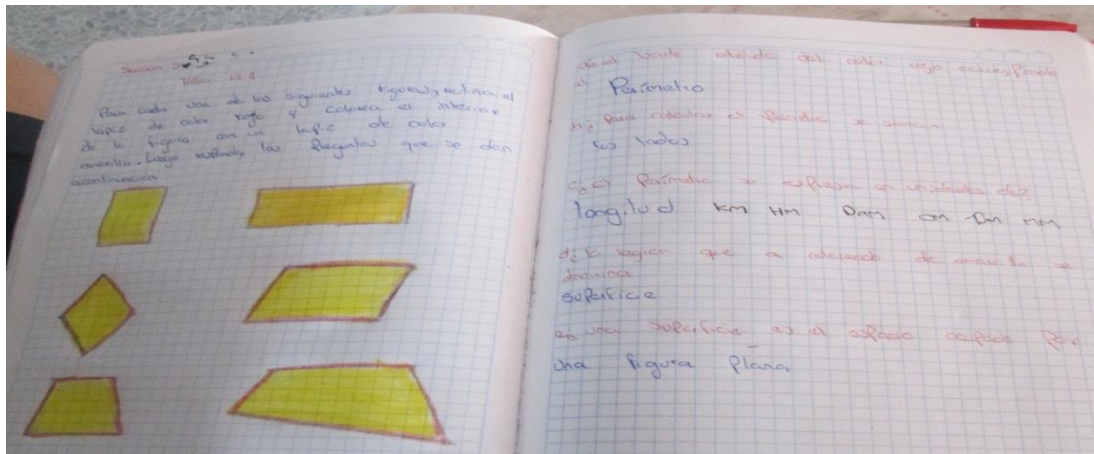
En la fase de integración se dejó como trabajo en casa plantear una situación problémica para hallar el perímetro de un cuadrilátero y resolverlo.

- Dificultades: A algunos estudiantes se les dificultó la conversión de unidades de medida lineal.
- Logros: Todos los estudiantes trabajaron de manera activa en todas las fases de la sesión, lo cual les facilitó avanzar en su proceso de aprendizaje. Les gusto la lectura y medir haciendo uso de partes de su cuerpo. Los estudiantes verificaron la solución de situaciones problémicas que involucraban el cálculo de perímetros a través de Geogebra.
- Conclusiones: La tercera parte de los estudiantes en esta sesión se encontraron en el nivel 2 de Van Hiele donde planteaban definiciones con estructura simple usando propiedades matemáticas y dieron respuestas Tipo 4 según Corberán donde reflejaron características de dos niveles de razonamiento. Sin embargo, los demás estudiantes se encontraban en un proceso de mejoramiento continuo.

6.2.5 SESIÓN 5. Área de cuadriláteros. Esta sesión tenía como objetivo verificar la solución de situaciones problémicas que involucraban el cálculo de áreas a través de Geogebra. En la fase de información se hizo una lluvia de ideas donde se buscó que los estudiantes recordaran las unidades de medida de longitudes vistas en las

sesiones anteriores. Posteriormente en la fase de orientación dirigida se desarrolló el taller y fue motivante ver como los alumnos participaron dando muestra de la apropiación de conceptos previos:

Imagen 20. Trabajo Manual de Estudiantes



- ¿Cuál es la unidad de medida patrón de longitudes? “el metro”
- ¿Cuáles son las unidades de medida de longitudes mayores (múltiplos) y menores (submúltiplos) al metro? “Kilómetro, hectómetro, decámetro, ...”
- ¿Cuál es el borde de la figura? “el contorno” “el perímetro”
- ¿Esta figura es? “un rombo” ¿y además de ser un rombo es? “cuadrilátero o un cuadrado”
- Identifican sin dificultad los paralelogramos, trapecios y trapezoides
- ¿El borde que han reteñado de color rojo es? “el perímetro”
- ¿Para calcular el perímetro se? “suman todos sus lados”
- ¿La región que han coloreado de amarillo como se llama? “área” “interior” “superficie”

En la Fase de explicación, mientras los estudiantes trabajaban en la solución del taller 5 iniciaron el trabajo encontrando áreas por recubrimiento, como plantea Freudenthal, citado por Olmo, los estudiantes compararon superficies por

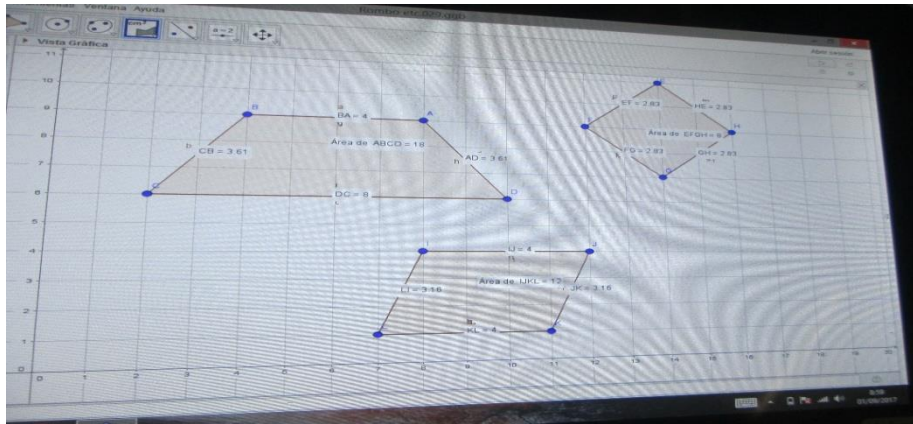
transformación, ya que recubrieron una superficie con cuadrados de 1 cm. Pero rápidamente manifestaron que sería más fácil contar el número de cuadritos que caben en el largo y en el ancho y multiplicar dicho valor, “multiplicamos tres por cuatro” “tendría doce cuadritos”, en este caso se observó cómo los estudiantes hacían generalizaciones que les permitía facilitar las cuentas al encontrar el área de rectángulos. Se presentaron rectángulos de diferentes medidas, para los cuales se pedía encontrar su área, con ello se buscaba afianzar el concepto de área y el cálculo de la misma. En general todos encontraban el área multiplicando la medida del largo por el ancho.

Para finalizar la fase de explicación los estudiantes identificaban las unidades de medida de área, sin ninguna dificultad. Pero al realizar conversiones entre estas unidades se requirió de varios ejemplos que facilitaron la comprensión de dichos cambios.

En la fase de orientación libre los estudiantes utilizaron Geogebra para calcular el área de los cuadriláteros vistos en la fase anterior y así verificar sus respuestas y reafirmar el concepto trabajado. Posteriormente construyeron la cancha del colegio en Geogebra y encontraron su área, los estudiantes trabajaron ayudándose entre sí, hasta que todos lograron la tarea propuesta. Se evidenció como los jóvenes, generalizaron la fórmula base por altura para calcular el área de rectángulos.

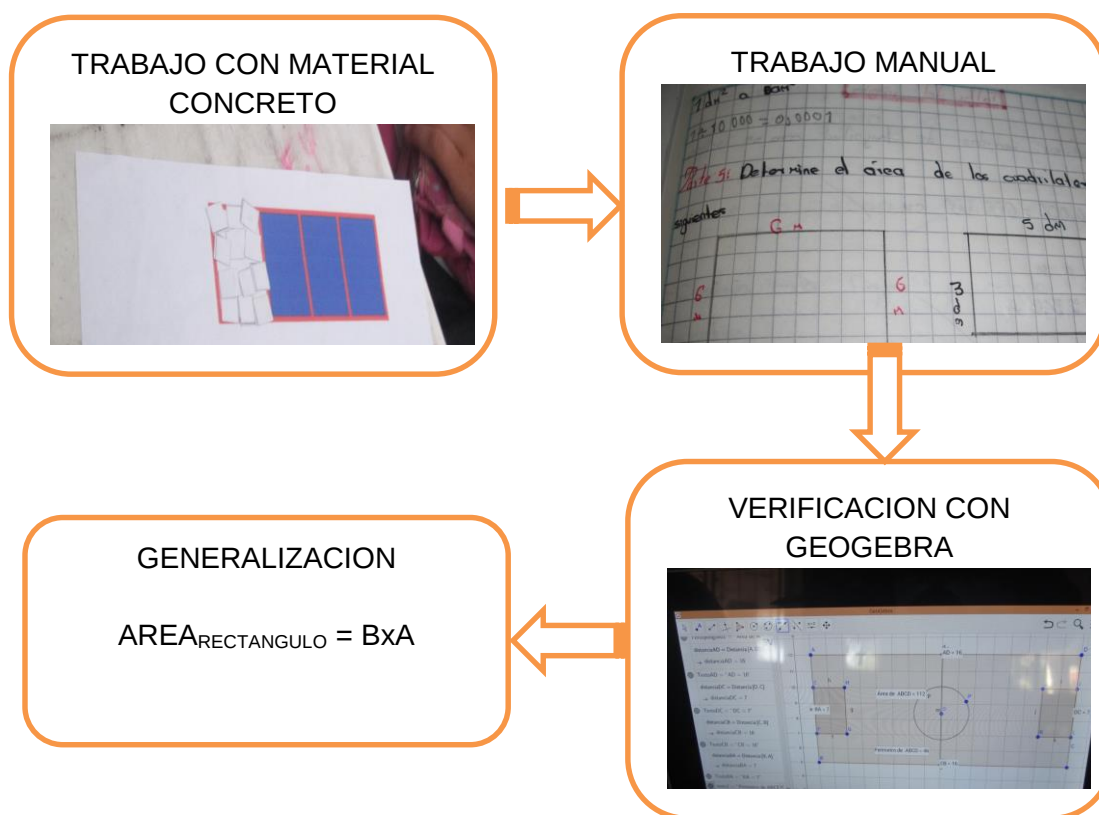
Buscando avanzar en el proceso de aprendizaje de áreas, se propuso a los estudiantes dibujar un romboide y un trapecio y encontrar su respectiva área, aunque no al mismo ritmo, todos los estudiantes lograron la tarea propuesta.

Imagen 21. Trabajo con Geogebra



En esta sesión se evidenció como los estudiantes pasaban de lo concreto, a lo procedimental, llegando a reafirmar el concepto de área con Geogebra. En el diálogo entre los alumnos mientras trabajaban, se escuchaba “para hacer perímetro se suma y para hacer área se multiplica”.

Imagen 22. Esquema del Trabajo en el Aula



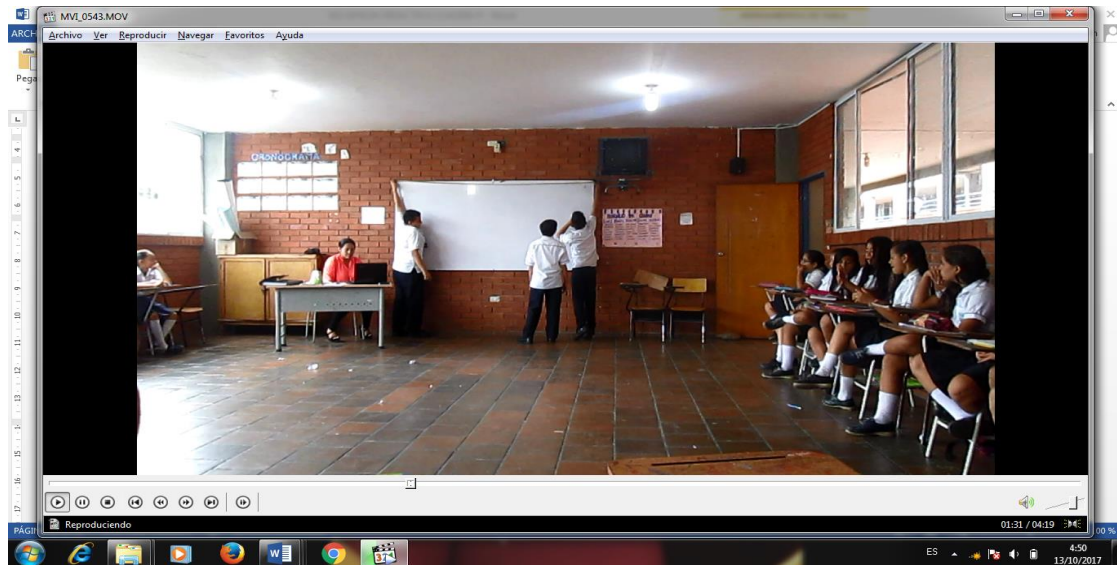
- **Dificultades:** Al finalizar la sesión se evidenció que todavía se les dificultaba a algunos estudiantes la conversión de medidas, lo cual limitó la solución de los problemas planteados, por lo tanto, se hizo necesario trabajar este tema con los estudiantes en la Sesión 6.
- **Logros:** En esta sesión se vio como los estudiantes hicieron no sólo reconocimiento de cuadriláteros, sino que alcanzaron clasificaciones lógicas y descubrieron nuevas propiedades entre las partes de la figura. Los estudiantes manifestaron que las clases eran “divertidas”, les llamó la atención trabajar con material concreto y luego verificaron su trabajo con Geogebra.

- Conclusiones: Se puede afirmar que un gran número de estudiantes se encontraban en el nivel 3 de Van Hiele, sin embargo 10 estudiantes se encontraron en el nivel 2 y 3 y algunos en el nivel 1.

6.2.6 SESIÓN 6. “Comparación de las Magnitudes Perímetro y Área de Cuadriláteros Usando Software Geogebra”. El objetivo de esta sesión era describir la relación entre las magnitudes área y perímetro cuando se fijaba una de las medidas de una magnitud. Sin embargo, teniendo en cuenta que en la sesión anterior se presentó dificultad para realizar conversiones entre unidades de medida fue necesario iniciar con un refuerzo en este tema. La docente hizo varios ejemplos donde los estudiantes participaron activamente.

En la fase de información la docente planteó una situación problemática: “Se encuentran dos albañiles frente a una casa que acaban de construir y deben pintarle la pared de la entrada principal para ser entregada a sus dueños. Uno de los albañiles dice que la cantidad de pintura que han comprado cubre aproximadamente unos 60 m^2 . Su compañero saca los planos de la casa y dice que la pared de frente tiene 12 m de largo, 4m de ancho, y que posiblemente esa cantidad de pintura sea suficiente para completar la obra”. Y al preguntar a los estudiantes por el perímetro de la pared, sin dificultad y de manera correcta suman la medida de todos sus lados, al preguntar por el área de igual manera multiplican la medida de su largo por el ancho, se escucha frases como “fácil profesora”.

Imagen 23. Trabajo en el Aula



En la fase de orientación dirigida se continuó reafirmando los conceptos de área y perímetro de rectángulos, pero en este caso para figuras encontradas en el aula de clases, los estudiantes al azar encontraron las medidas del largo y ancho del tablero, del cuaderno, del piso del salón y posteriormente encontraron su área y perímetro, justificando sus respuestas en el tablero a todos sus compañeros. Cuando explicaban el procedimiento realizado se escuchaban afirmaciones como “para hallar el perímetro debemos sumar todo el contorno” “pues fácil, multiplicando la medida de su largo y la medida de su ancho”, con este tipo de respuestas se les puede ubicar en el Nivel 2 de Van Hiele, donde descubrieron nuevas propiedades de las figuras al establecer relaciones entre sus partes y además hicieron uso de definiciones correctas para argumentar sus procedimientos.

Según los planteamientos de Freudenthal, citado por Olmo, se observó que una parte de los estudiantes encontraban áreas por medio de transformaciones, otros por medida, y la mitad de ellos haciendo uso de fórmulas.

En las fases de explicación y de orientación libre los estudiantes junto con la ayuda de la docente continuaron en el proceso de potencializar el concepto de área y perímetro, mientras solucionaban situaciones problemáticas. Vale la pena resaltar que en esta fase se trabajó en ayudar especialmente a aquellos estudiantes que presentaban dificultades, los compañeros más aventajados y la docente ayudaron a quienes requerían una mayor explicación.

En esta sesión la fase de integración se dio desde la fase orientación dirigida, donde los estudiantes socializaban constantemente sus procedimientos.

- **Dificultades:** Se dedicó una hora al trabajo con conversión de unidades de medida lineal, sin embargo, algunos estudiantes requirieron de constante asesoría en este tema. Algunos estudiantes confundieron área con perímetro.
- **Logros:** La mayoría de estudiantes describió correctamente la relación entre las magnitudes área y perímetro, manejaron el concepto de conservación de medidas, compararon y verificaron en Geogebra figuras a partir de la medida de área y perímetro. Los estudiantes continuaron trabajando activamente y participaron buscando despejar sus dudas.
- **Conclusiones:** Teniendo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes, el diálogo entre ellos y sus justificaciones se ubicaron la mayor parte de los estudiantes en nivel 3 de Van Hiele, sin embargo 8 estudiantes se encontraron en el nivel 2 y 3 y 5 en el nivel 1.

6.2.7 SESIÓN 7. “Me divierto y demuestro lo aprendido usando Geogebra”. En la fase de información la docente hizo la relación entre lo visto la sesión anterior y lo que se buscaba alcanzar en esta nueva y última sesión, la cual tenía como objetivo determinar el área de cuadriláteros aplicando fórmulas. Además, se finalizó el trabajo con los estudiantes en el aula.

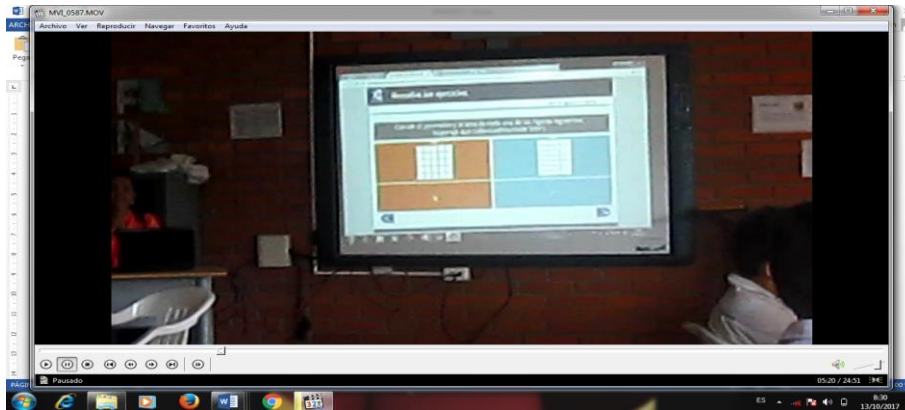
Se inició recordando lo visto en las sesiones anteriores sobre área y perímetro de cuadrados y rectángulos y en plenaria se formalizó dicho proceso deduciendo las ecuaciones respectivas. Los estudiantes participaron activamente en este proceso teniendo en cuenta que, por todo el trabajo realizado con anterioridad, manejaban el tema y les fue fácil llegar y comprender generalizaciones.

En el caso del paralelogramo (algunos lo confundieron con trapecio), la docente preguntó a que figura se les parecía, a lo que los estudiantes respondieron “a un rectángulo”, la docente preguntó ¿cuáles serán las medidas que se tienen en cuenta para encontrar el área del paralelogramo? Y ellos respondieron “pues la base y la altura” “se multiplica la base por la altura”. Llegando así a formalizar ellos mismos el área de un paralelogramo.

Se analizó y se dedujo la fórmula que permite encontrar el área de un rombo, romboide y trapecio, posteriormente se plantearon problemas que tuvieron que resolver los estudiantes haciendo uso de las fórmulas aprendidas. Algunos estudiantes presentaron dificultad a la hora de reemplazar los valores en la fórmula y al hacer las operaciones, por lo tanto, fue necesario analizar el procedimiento paso a paso. Teniendo en cuenta los planteamientos de Freudenthal, citado por Olmo, se puede afirmar que la mayoría de estudiantes establecieron relaciones geométricas encontrando y aplicando fórmulas.

En la fase de orientación dirigida se trabajó a partir de juegos interactivos donde los estudiantes debían poner en práctica sus conocimientos en área y perímetro para avanzar en cada reto. Fue una actividad muy llamativa ya que se divertían a la vez que reforzaban los conceptos aprendidos.

. Juego Interactivo



Se escuchaban definiciones cada vez más elaboradas de cuadriláteros; sin dificultad hablan de trapecio y romboide y calculaban sus áreas haciendo uso de las fórmulas vistas en clase, también vale la pena resaltar que por medio de la intervención de la docente los estudiantes lograron hacer formalizaciones cada vez más abstractas. Los estudiantes se encuentran en el nivel 2 de Van Hiele y dan muestra de resolver problemas en diferentes contextos con mayor facilidad.

- Dificultades: Muy pocos estudiantes continuaron con dificultades para hacer conversiones de medida y siguieron confundiendo área y perímetro.
- Logros: En su totalidad los estudiantes solucionaron problemas que involucraron áreas y perímetros de manera correcta y verificaron su solución haciendo uso de Geogebra. Más de la mitad de los estudiantes utilizaron y comprendieron las fórmulas de áreas y perímetros. Demostraron un mejor manejo del software y mostraron el interés por el trabajo de aula. Los menos aventajados, aunque manifestaron sus dificultades, mostraron el interés por mejorar en su proceso de aprendizaje, lo cual les permitió avanzar más despacio, pero subieron también de nivel de razonamiento.

- Conclusiones: El trabajo con Geogebra, no sólo fue llamativo a los estudiantes, “fue chévere” “fue dinámico” “fue novedoso” “no lo conocía” “tiene muchas funciones” “huy profe, solo con un clic sale el área y nosotros nos demoramos un montón”, sino que les permitió avanzar en sus conocimientos. Se evidenció que para ellos fue de vital importancia el verificar con este software ya que fortaleció en ellos la interpretación y el razonamiento.

6.3 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE SALIDA Y COMPARACION DE RESULTADOS

Para analizar los resultados de la prueba de salida se procedió de manera similar que la prueba de entrada, para ello se tuvo en cuenta los planteamientos realizados por Adela Jaime, ver Tabla 5, la cual clasifica las respuestas en 7 tipos.

Al mismo tiempo se analizó según los niveles de Van Hiele encontrados en la Tabla 6.

A continuación, se presenta la Tabla 10 en la cual se muestra la información correspondiente a los resultados obtenidos por estudiante en la Prueba de Salida, para ello se tendrá en cuenta las siguientes aclaraciones:

- Por espacio V representa visualización, A análisis y O y C organización y clasificación
- Vale la pena resaltar que la prueba fue diseñada buscando que los estudiantes justificaran cada una de sus respuestas, buscando así que el estudiante no eligiera respuestas al azar, sino que dieran muestra de su nivel de razonamiento en el cual se encuentran

El punto 12 es justificación del punto 11, por lo tanto, no se presentan como puntos diferentes.

Tabla 10. Análisis de Resultados Prueba de Salida Estudiante por estudiante

CODIGO 1								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES (respuestas a destacar)	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos	Su respuesta es correcta pero su justificación continua siendo de estructura simple	Alto	80			X
2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
4	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su justificación es incorrecta: "Que son pares"	Bajo	20	X		
8	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente.	Escribe correctamente las fórmulas de área y perímetro, pero	Bajo	20	X		

justificación del punto 11			confunde área con perímetro					
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1140			

CODIGO 02								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el		Alto	80			X

		proceso, o faltan argumentos						
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
5.2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
7	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de		Alto	75		X	

		razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema						
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1255			

CODIGO 03								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su justificación se limita a decir "porque es un cuadrilátero"	Bajo	25	X		
2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
3	6	Su respuesta es muy completa,		Alto	80			X

		pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay		Alto	80			X

		"saltos" en el proceso, o faltan argumentos						
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve		Alto	75			

		reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema					X	
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto	Su justificación da muestra de limitarse a hacer uso de la visualización	Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Aunque la respuesta es correcta su justificación no es codificable	Bajo	25	X		
Puntaje total					1110			

CODIGO 04								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Aunque su respuesta es correcta su justificación no es incompleta: “el ángulo de tener un ángulo reto y vértices”	Bajo	25	X		
2	5	Su respuesta es muy completa,						

		donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema		Alto	75		X	
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	No da muestra de manejar el concepto de ángulo obtuso	Bajo	20	X		
5.2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	3	Su respuesta es matemáticamente	Maneja el concepto de conservación de	Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	medida, pero no utiliza correctamente las unidades de medida					
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Tiene en cuenta atributos físicos de las figuras para dar su respuesta, pero le falta hacer más conexiones lógicas, entre sus partes	Bajo	20	X		
14	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo		Alto	75		X	

		que no lleva a la solución del problema						
Puntaje total					980			

CODIGO 05								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque se preguntaba por perpendicularidad, el estudiante responde haciendo uso de palabras usadas en clase, pero de manera incorrecta: "se forman ángulos obtusos y rectos en las dos figuras dadas las 2 figuras pertenecen a ángulos irregulares"	Bajo	20	X		

3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y su justificación no tiene sentido: En la pregunta se debe seleccionar la figura que tiene un ángulo obtuso, el estudiante responde incorrectamente y su justificación es la siguiente: "porque el ángulo es mayor que los otros ángulos y la figura da su mismo resultado y de ahí sumándolas	Nulo	0	X		

			podemos sacar los ángulos de la figura”					
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema		Alto	75		X	

7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Sus afirmaciones no es un argumento válido para lo que se pregunta: En la pregunta se cambia el perímetro, pero no el área de una figura y se pregunta qué sucede con el área. El estudiante responde: “que cada lado de las figuras 1 y 2 son de igual longitud cada lado y cada cm”	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta sobre perímetro es incorrecta	Bajo	20	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación sobre perímetro son incorrectas “que cada perímetro y área dan	Bajo	20	X		

			la misma longitud dada"					
10	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema		Alto	80			X

		totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
14	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
Puntaje total					745			

CODIGO 06								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La		Alto	75		X	

		incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema						
2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y su justificación no se comprende	Bajo	20	X		
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

5.1		solución total al problema						
5.2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	No maneja el concepto de conservación de área	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
9	3	Su respuesta es matemáticamente	Su justificación es muy inconsistente: “porque	Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	cualquier figura no puede tener la misma forma que tiene cada cuadro si tiene menos si cambia si tiene igual no cambia"					
10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa		Intermedio	50		X	
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					910			

CODIGO 07								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa		Intermedio	50		X	
7	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
8	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	20	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1190			

CODIGO 08								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde área con perímetro	Bajo	20	X		
7	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
8	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su justificación es incompleta	Bajo	25	X		
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el		Alto	80			X

		problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la		Alto	75		X	

		solución del problema						
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1180			

CODIGO 09								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo		Alto	75			X

		que no lleva a la solución del problema						
2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	En la pregunta debía encontrar el área de una figura. En su respuesta no da la medida y justificación no tiene sentido "el área cuadrada"	Bajo	20	X		

7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	En la pregunta se pide comparar el área de dos figuras de igual área, pero de diferente forma y su respuesta no tiene sentido: “en la figura uno su área en una sola posición en la dos es cambiada”	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	El estudiante mezcla los conceptos vistos en clase de aritmética y geometría, en aritmética se trabajó fracciones propias e impropias y en geometría área y perímetro. El estudiante responde “perímetro figura 1 propio y perímetro figura 2 impropios”	Bajo	20	X		
9	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente		Bajo	20	X		
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

14	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
Puntaje total					745			

CODIGO 10								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

2	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema		Alto	75		X	
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el		Alto	80			X

		problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
5 5.1	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema		Alto	75		X	
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde área con perímetro	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es matemáticamente incorrecta, calcula mal el perímetro	Bajo	20	X		
9	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta no resuelve el problema	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incoherente, el estudiante define perímetro como "perímetro se mide para calcular el resultado"	Bajo	20	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					840			

CODIGO 11								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta, pero su justificación correcta, maneja el concepto de perpendicularidad pero no lo reconoce en una figura.	Bajo	20	X		
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

5.1		solución total al problema						
5.2	4	Su respuesta refleja dos niveles de razonamiento. Es muy completa		Intermedio	50		X	
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
8	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1055			

CODIGO 12								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza		Alto	80			X

		a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos						
2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde ángulo agudo con recto "ángulo agudo porque tiene 90 grados"	Bajo	20	X		
3	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

5.1		solución total al problema						
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta sobre perímetro es incorrecta	Bajo	20	X		
9	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1070			

CODIGO 13								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su justificación es inconsistente: "se ve en la tercera porque un ángulo obtuso es como el recto pero con la parte de arriba echada hacia adelante"	Bajo	20	X		
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

7	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta	Bajo	20	X		
9	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
10	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
Puntaje total					900			

CODIGO 14								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa,		Alto	80			X

		pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
11 y 12	6	Su respuesta es muy completa,		Alto	80			X

El punto 12 es justificación del punto 11		pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1150			

CODIGO 15								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	Su respuesta no tiene sentido: "ángulo obtuso porque es en una esquina de figura"	Bajo	25	X		
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

4	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
5 5.1	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta no tiene sentido	Bajo	20	X		
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde área con perímetro	Bajo	20	X		

7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde área con perímetro	Bajo	20	X		
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Lo que responde no corresponde a lo que se le pregunta "son figuras inexactas"	Bajo	20	X		
10	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
11 y 12 El punto 12 es	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero		Bajo	25	X		

justificación del punto 11		muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					775			

CODIGO 16								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
7	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1245			

CODIGO 17								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Lo que responde no tiene sentido	Nulo	0	X		
7	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta	Nulo	0	X		
8	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta	Nulo	0	X		
9	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta no tiene sentido, se pide comparar dos áreas iguales y el estudiante	Nulo	0	X		

			responde: “es muy importante para medir las cosas”					
10	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta	Nulo	0	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta	Nulo	0	X		
13	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde la pregunta	Nulo	0	X		
14	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	No responde la pregunta	Bajo	20	X		
Puntaje total					450			

CODIGO 18								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza		Alto	80			X

		a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos						
2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el		Alto	80			X

		proceso, o faltan argumentos						
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde área con perímetro	Bajo	20	X		
9	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
10	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1015			

CODIGO 19								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente,		Alto	80			X

		porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra		Bajo	25	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el área	Bajo	20	X		
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		

10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente,		Alto	80			X

		porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
Puntaje total					585			

CODIGO 20								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
4	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

5.2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su justificación es incompleta, le preguntaban ¿en qué objetos de nuestro entorno podemos observar ángulos obtusos? A lo que responde: “en todos sus lados se pueden observar”	Bajo	20	X		
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el área	Bajo	20	X		
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el área	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el perímetro	Bajo	20	X		
9	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Hace mal las cuentas para encontrar el perímetro	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuestas es incorrecta, Se le pregunta cuál es la diferencia entre área y perímetro, a lo cual responde “que uno se suma lados y el otro esquinas”	Bajo	20	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
Puntaje total					580			

CODIGO 21								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema		Alto	75		X	
2	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
3	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
7	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
8	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el		Alto	80			X

		problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
10	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
Puntaje total					915			

CODIGO 22								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
3	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
4	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza		Alto	80			X

		a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
5 5.1	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	Bajo	20	X		
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el perímetro	Bajo	20	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente		Bajo	20	X		
10	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos	Da la definición de área cuando se le pregunta perímetro	Alto	80			X
11 y 12 El punto 12 es	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Responde mal y no justifica su respuesta	Bajo	20	X		

justificación del punto 11								
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					590			

CODIGO 23								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra		Bajo	25	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y su justificación no se relaciona con lo que se pregunta	Bajo	20	X		
3	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Lo que responde no corresponde a lo que se pregunta	Bajo	20	X		

8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el perímetro de las figuras	Bajo	20	X		
9	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento	No pasa de los atributos físicos para justificar sus respuestas “porque lo de adentro es el área y lo de afuera el perímetro”	Bajo	25	X		

13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
Puntaje total					460			

CODIGO 24								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
3	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta	Bajo	20	X		
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Lo que responde no es solución a lo que se pregunta	Bajo	20	X		

5.2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Respuesta incompleta	Bajo	20	X		
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
8	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	Nulo	0	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se pregunta si al cambiar una figura cambia su perímetro, y su respuesta no soluciona la pregunta:	Bajo	20	X		

			“porque a lo último da 16 sacando todo”					
10	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta y justificación son incompletas	Nulo	0	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta: Se pregunta por la diferencia entre área y perímetro: “uno se divide y el otro se multiplica”	Bajo	20	X		
13	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
14	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X

Puntaje total	475			
---------------	-----	--	--	--

CODIGO 25								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza		Alto	80			X

		a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta no tiene sentido, se dan dos figuras de igual área pero de diferente perímetro y se pregunta si el perímetro cambia, a lo que el estudiante responde: - ¿El perímetro cambia?, respuesta "2"	Bajo	20	X		

			- Explique ¿por qué? Respuesta “porque la número 1 tiene forma de cuadrado y la número 2 tiene forma de 2 ”					
10	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
Puntaje total					700			

CODIGO 26								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay		Alto	80			X

		“saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
5.2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta, confunde ángulo obtuso con recto	Bajo	20	X		
6	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
7	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	Nulo	0	X		
8	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	Nulo	0	X		
9	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

14	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	Su respuesta es incorrecta y no la justifica	Nulo	0	X		
Puntaje total					525			

CODIGO 27								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	7	Su respuesta es muy completa, da		Completo	100			X

		solución total al problema						
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
5.2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema		Alto	80			X

		totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
6	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
7	1	Su respuesta es no codificable o no contesta	No responde	Nulo	0	X		
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
10	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas, a la pregunta ¿qué entiendes por lados paralelos?, el estudiante responde “que se intersecan”	Bajo	20	X		
Puntaje total					895			

CODIGO 28								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3

1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa,		Completo	100			X

		da solución total al problema						
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

9	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	7	Su respuesta es muy completa,		Completo	100			X

		da solución total al problema						
Puntaje total					1340			

CODIGO 29								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
2	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve		Alto	80			X

		reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema						
3	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
6	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
7	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde perímetro con área	Bajo	20	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde perímetro con área	Bajo	20	X		
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12	6	Su respuesta es muy completa,		Alto	80			X

El punto 12 es justificación del punto 11		pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
13	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
14	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
Puntaje total					1030			

CODIGO 30								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
2	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el		Alto	80			X

		problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos						
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	X			
5 5.1	5	Su respuesta es muy completa, donde predomina un nivel de razonamiento. La incorrección que contiene se ve reflejada en ciertos errores matemáticos, o a que sigue una línea de trabajo que no lleva a la		Alto	75		X	

		solución del problema						
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Calcula mal el área y el perímetro	Bajo	20	X		
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	No responde lo que se pregunta. Se pide comparar la superficie de dos figuras de la misma área, a lo que el estudiante responde: "que su base es paralela y tiene un ángulo recto que su da figura 2 eso base	Bajo	20	X		

			también es paralela pero su ángulo es diferente"					
8	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
9	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
Puntaje total					700			

CODIGO 31								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

3	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
4	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
5 5.1	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta y en su justificación responde "no se"	Bajo	20	X		
5.2	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	A la pregunta ¿cuál es el área de la figura 1 y 2? El estudiante responde. "la figura 1 y la figura 2"	Bajo	20	X		

7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta	Bajo	20	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	El estudiante responde "no se"	Bajo	20	X		
10	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta. Al preguntarle que entiende por lados paralelos "que cada lado paralelo tiene sus medidas"	Bajo	20	X		
Puntaje total					500			

CODIGO 32								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
3	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X

5 5.1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
5.2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Aunque se pregunta por objetos del entorno donde se pueda identificar ángulos obtusos. El estudiante responde "trapecio y trapezoide"	Bajo	20	X		
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
7	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es incorrecta, cuando le preguntan por superficie, responde: "que el área de la superficie es obtusa"	Bajo	20	X		

8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se equivoca al calcular el perímetro	Bajo	20	X		
9	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Confunde área y perímetro	Bajo	20	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
14	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
Puntaje total					500			

CODIGO 33								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
3	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta no justifica lo que se le pregunta	Bajo	20	X		
4	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
5 5.1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
7	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se equivoca al calcular el área	Bajo	20	X		
9	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se equivoca al calcular el perímetro	Bajo	20	X		
10	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se equivoca al hacer los cálculos, pero da el concepto de área y perímetro correctamente	Bajo	20	X		
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto		Bajo	25	X		

		nivel de razonamiento						
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
Puntaje total					380			

CODIGO 34								
PREGUNTA No.	TIPO DE RESPUESTA	CORRECTA O INCORRECTA	OBSERVACIONES	GRADO DE ADQUISICION	PONDERACION	NIVELES SEGÚN VAN HIELE		
						N1	N2	N3
1	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		

2	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta y justificación son incorrectas	Bajo	20	X		
3	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Su respuesta es correcta pero su justificación no corresponde a lo que le preguntan	Bajo	20	X		
4	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
5 5.1	6	Su respuesta es muy completa, pero no alcanza a resolver el problema totalmente, porque hay "saltos" en el proceso, o faltan argumentos		Alto	80			X
5.2	3	Su respuesta es matemáticamente		Bajo	25	X		

		correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
6	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se equivocó al calcular el área	Bajo	20	X		
7	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
8	2	Su respuesta es muy incompleta, inconsistente	Se equivoca al calcular el perímetro	Bajo	20	X		
9	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra	Su justificación	Bajo	25	X		

		indicios de cierto nivel de razonamiento						
10	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
11 y 12 El punto 12 es justificación del punto 11	7	Su respuesta es muy completa, da solución total al problema		Completo	100			X
13	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta, aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento		Bajo	25	X		
14	3	Su respuesta es matemáticamente correcta, pero muy incompleta,		Bajo	25	X		

		aunque muestra indicios de cierto nivel de razonamiento						
Puntaje total					610			

De la tabla anterior se agruparon las respuestas según su tipo, para ubicar así al estudiante en el nivel de Van Hiele que le corresponde, información presentada en la siguiente tabla.

Tabla 11. Matriz De Resumen General De Evaluación Prueba de salida, Según Niveles De Van Hiele y Tipos de Respuestas

ESTUDIANTE	PREGUNTA	TIPO DE RESPUESTA							NIVELES SEGÚN VAN HIELE			OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	V	A	O y C	
01	7, 11 y 12,		X						X			Hace uso de definiciones formales para describir lo que es área, perímetro, paralela y utiliza fórmulas para resolver problemas. Se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es alto y completo.
	1, 3, 4, 9, 13						X				X	
	2, 5.1, 5.2, 6, 8, 10, 14							X			X	
02	10					X				X		Hace uso de propiedades matemáticas para dar definiciones y usa ecuaciones para solucionar problemas. Se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es alto y completo.
	1, 3, 5.1, 5.2, 9, 13						X				X	
	2, 4, 6, 7, 8, 11 y 12, 14							X			X	

03	1, 13, 14			X					X		Aunque en 3 puntos su respuesta no justifica lo que se le pregunta, en la mayoría de respuestas hace uso de propiedades matemáticas y puede calcular áreas y perímetros haciendo uso de fórmulas. Se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es alto y completo.
	9					X			X		
	3, 5.2,						X			X	
	2, 4, 5.1, 6, 7, 8, 10, 11 y 12,							X		X	
04	5.1,		X						X		Presenta dificultad para justificar 4 preguntas, sin embargo, la demás las resuelve de manera satisfactoria. Se puede ubicar en el nivel 2 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es intermedio y alto.
	1, 7, 13			X					X		
	2, 14					X			X		
	3, 5.2, 9,						X			X	
	4, 6, 8, 10, 11 y 12							X		X	
05	5.1	X							X		El estudiante define de manera muy intuitiva área y perímetro. Por otro lado, se le dificulta resolver problemas relacionados con los conceptos trabajados y se equivoca en los cálculos. Maneja el concepto de área y conservación de área. Se puede ubicar en el nivel 2 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es intermedio y alto.
	2, 7, 8, 9		X						X		
	5.2, 10			X					X		
	6					X			X		
	11 y 12,						X			X	
	1, 3, 4, 13 y 14							X		X	
06	2, 7, 8, 10		X						X		Da definiciones poco formales de área y perímetro. Maneja el concepto de conservación de áreas.
	9			X					X		
	13				X				X		
	1,					X			X		

	5.2						X			X	Se puede ubicar en el nivel 2 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es intermedio y alto.
	3, 4, 5.1, 6, 11 y 12, 14						X			X	
07	8			X					X		Se puede ubicar al estudiante en el nivel 3 de Van Hiele y la mayoría de respuestas son tipo 6 y 7. Presenta una buena fluidez verbal y coherencia a la hora de justificar sus respuestas. Reconoce y utiliza la ecuación de área y perímetro. Se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es alto y completo.
	6				X				X		
	1, 7, 9, 13						X			X	
	2, 3, 4, 5.1, 5.2, 10, 11 y 12, 14							X		X	
08	6		X						X		Se puede ubicar al estudiante en el nivel 3 de Van Hiele y 9 de 14 preguntas las responde correctamente, dando respuestas tipo 6 y 7. Presenta una buena fluidez verbal y coherencia a la hora de justificar sus respuestas. Reconoce y utiliza la ecuación de área y perímetro. Se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es alto y completo.
	8			X					X		
	13					X			X		
	9, 10						X			X	
	1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 7, 11 y 12, 14							X			
09	6, 7, 8, 10, 11 y 12		X						X		Por el intento de utilizar los términos vistos en clase, el estudiante usa términos que no corresponde a los conceptos trabajados, por ejemplo, para calcular el perímetro de una figura dice “perímetro de la figura 1 propio y perímetro de la figura 2 impropio”. Resuelve
	5.1, 9			X					X		
	1					X			X		
	2, 3, 13, 14						X			X	
	4, 5.2							X		X	

													5 problemas correctamente pero le falta darle mayor coherencia a sus argumentos Se puede ubicar en el nivel 2 de Van Hiele y tiene 7 respuestas en nivel bajo, 5 en alto y 2 en completo.
10	7, 8, 10, 11 y 12		X						X				Mezcla términos vistos durante el desarrollo del proyecto creando afirmaciones erróneas. Tiene la mitad de las respuestas en nivel bajo, 4 en alto y 4 en completo. Se encuentra en el nivel 2 de Van Hiele.
	9, 13			X					X				
	2, 5.1,						X			X			
	1, 4							X		X			
	3, 5.2, 6, 14								X			X	
11	2		X						X				Comprende la ecuación y la usa para definir área y perímetro, pero se equivoca en el cálculo de las operaciones. Sus definiciones de los conceptos trabajados son muy completas y maneja el concepto de conservación de área, utiliza correctamente el concepto de paralela y ángulo. Reconoce y utiliza la ecuación de área y perímetro. Se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es alto y completo.
	11 y 12			X						X			
	5.2					X				X			
	7, 9, 13							X				X	
	1, 3, 4, 5.1, 6, 8, 10, 14								X			X	
12	2, 8		X							X			Resuelve la mayoría de problemas de manera correcta, da definiciones muy completas, sin embargo, se equivoca al
	3, 5.2			X						X			
	1							X				X	

	4, 5.1, 6, 7, 9, 10, 11 y 12, 13, 14								X			X	calcular el área y perímetro en algunas situaciones problema, ya que confundió área con perímetro. Reconoce y utiliza la ecuación de área y perímetro. A pesar de equivocarse en 3 problemas, se puede ubicar en el nivel 3 de Van Hiele, y tiene 9 respuestas tipo 7 (completo).
13	5.1, 8		X						X				Aunque al solucionar problemas se equivoca en el cálculo de 6 de ellos, da muestra de manejar el concepto de área y perímetro, Sus argumentos en 2 problemas se ubican en nivel alto y 6 en completo, por lo tanto lo podemos ubicar en el nivel 3 de Van Hiele.
	2, 5.2, 10, 13			X						X			
	1, 14							X				X	
	3, 4, 6, 7, 9, 11 y 12							X				X	
14	10, 13			X						X			El estudiante da definiciones haciendo uso de propiedades necesarias y suficientes, a la par resuelve problemas de manera correcta. Reconoce y utiliza la ecuación de área y perímetro. 5 de sus argumentos se pueden ubicar como tipo 6 (alto) y 7 tipo 7 (completo). Se encuentra en el nivel 3 de Van Hiele
	1, 2, 7, 9, 11 y 12							X				X	
	3, 4, 5.1, 5.2, 6, 8, 14							X				X	
15	5.1, 6, 7, 9		X						X				8 de sus respuestas son muy incompletas y se equivoca al calcular área y perímetro, sin
	2, 5.2, 11 y 12			X						X			

	1, 4, 10, 13						X				X	embargo 7 problemas los resuelve correctamente, por lo tanto se ubica en el nivel 2 de Van Hiele.
	3, 8, 14							X			X	
16	13			X						X		Se puede ubicar al estudiante en el nivel 3 de Van Hiele y la mayoría de respuestas son tipo 6 y 7. Presenta una buena fluidez verbal y coherencia a la hora de justificar sus respuestas
	1, 2, 5.2, 7						X				X	
	3, 4, 5.1, 6, 8, 9, 10, 11 y 12, 14							X			X	
17	6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, 13	X							X			7 de las preguntas no las responde ni justifica, además las que responde hace uso de términos que no se relacionan “las paralelas son iguales de perímetro”, tan sólo responde 4 preguntas correctamente, las cuales se relacionan con ángulos. Se ubica en el nivel 1 de Van Hiele.
	14		X						X			
	1, 5.2			X						X		
	2						X				X	
	3, 4, 5.1							X			X	
18	8		X						X			Da definiciones haciendo uso de propiedades físicas y al resolver 4 preguntas se equivoca al calcular perímetro, sin embargo en las otras 10 preguntas da muestra de manejar el concepto de área y perímetro correctamente, ubicándose en el nivel 3 de Van Hiele con respuestas tipo 6 y 7.
	7, 11 y 12, 13			X						X		
	1, 2, 3, 10						X				X	
	4, 5.1, 5.2, 6, 9, 14							X			X	
19	6, 7, 8, 9, 10		X						X			El estudiante confunde área y perímetro, la mayoría de definiciones y justificaciones son
	2, 5.1, 5.2, 11 y 12, 13			X						X		

	1, 14						X				X	incorrectas. Maneja el concepto de ángulo y conservación de área. Se encuentra en el nivel 1 de Van Hiele y la mayoría de respuestas son de tipo 1 y 2
	3, 4							X			X	
20	5.2, 6, 7, 8, 10, 11 y 12		X						X			Sus respuestas son incoherentes, define área y perímetro como “el uno suma lados y el otro esquinas”, tiene dificultad para resolver problemas. Se ubica en el nivel 1 de Van Hiele, cuyo tipo de respuestas se encuentra en un nivel bajo.
	1, 2, 13, 14			X						X		
	3, 4,						X				X	
	5.1, 9							X			X	
21	3		X						X			Aunque sus justificaciones tienen una estructura matemática simple, resuelve correctamente los problemas, da definiciones coherentes, maneja los conceptos de ángulo, paralelismo, perpendicularidad, área y perímetro, conservación de medidas. Se encuentra en el nivel 2 de Van Hiele, cuyo tipo de respuestas se encuentran en el nivel alto.
	5.2, 8, 10, 14			X						X		
	1					X				X		
	7, 9, 11 y 12, 13						X				X	
	2, 4, 5.1, 6							X			X	
22	5.1, 8,		X						X			Maneja el concepto de ángulo, paralelismo, perpendicularidad, área y perímetro, conservación de medidas, aunque las definiciones y justificaciones son de estructura simple, se limita a hacer un listado de propiedades. Soluciona problemas
	1, 2, 3, 5.2, 7, 13			X						X		
	4, 9, 10 11 y 12						X				X	
	6, 14							X			X	

													correctamente haciendo uso de su pensamiento aditivo. No maneja la ecuación. Se encuentra en el nivel 2 de Van Hiele y la mayor parte de sus respuestas son de tipo 3 y 6, nivel intermedio
23	2, 7, 8, 10		X						X				El estudiante se limita a nombrar atributos físicos para dar definiciones, y aunque maneja el concepto de conservación de medidas, no resuelve problemas relacionados con área y perímetro ya que se equivoca en los cálculos. Se puede ubicar en el nivel 1 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es bajo.
	1, 3, 5.1, 5.2, 6, 11 y 12, 13, 14			X						X			
	9							X				X	
	4								X			X	
24	8, 10	X							X				Sus definiciones y justificaciones son exclusivas basadas en atributos físicos, confunde área con perímetro y se le dificulta resolver problemas relacionados con estos conceptos. Se puede ubicar en el nivel 1 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es bajo.
	3, 5.1, 5.2, 9, 11 y 12, 13		X										
	1, 2, 7			X						X			
	14							X				X	
	4, 6								X			X	
25	9		X						X				Aunque sus definiciones y justificaciones son de estructura simple, resuelve correctamente la mayor cantidad de problemas planteados. Reconoce y utiliza la ecuación de área y perímetro. Se puede ubicar en el nivel 2 de
	1, 2, 5.1, 7, 10, 11 y 12, 13, 14			X						X			
	3							X				X	
	4, 5.2, 6, 8								X			X	

													Van Hiele cuyo tipo de respuestas es intermedio y alto.
26	7, 8, 14	X							X				El estudiante se limita a nombrar atributos físicos para dar definiciones “el área cuenta cuadritos y el perímetro lados”, se le dificulta resolver problemas relacionados con los conceptos trabajados. Se puede ubicar en el nivel 1 de Van Hiele cuyo tipo de respuestas es bajo.
	5.2, 10		X						X				
	1, 6, 9, 11 y 12, 13			X						X			
	2, 5.1							X				X	
	3, 4								X			X	
27	7	X							X				En 2 problemas define mal el perímetro de una figura, sin embargo 9 problemas los resuelve y justifica correcta y coherentemente. Maneja el concepto de conservación de área, área, paralelismo, perpendicularidad, ángulo. Se ubica en el nivel 2 de Van Hiele, cuyo tipo de respuestas se encuentran la mayoría en intermedio y alto.
	14		X						X				
	9, 11 y 12, 13			X						X			
	1, 5.1, 5.2, 6, 10							X				X	
	2, 3, 4, 8								X			X	
28	1, 7, 13							X				X	Hace uso de propiedades necesarias y suficientes para dar definiciones con estructura matemática completa, tiene una buena fluidez verbal y resuelve problemas de manera eficaz. Se ubica en el nivel 3 de Van Hiele, cuyo tipo de respuestas se encuentran en alto y completo.
	2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6, 8, 9, 10, 11 y 12, 14								X			X	

29	8, 9		X					X			Tiene dificultad con el concepto y la solución de problemas de perímetro. Los demás problemas los resuelve de manera exitosa. Se ubica en el nivel 3 de Van Hiele, cuyo tipo de respuestas se encuentran la mayoría en alto y completo.
	1, 5.2			X					X		
	2, 11 Y 12, 13					X			X		
	3, 4, 5.1, 6, 7, 10, 14							X		X	
30	6, 7		X					X			Se le dificulta calcular el área de una figura, sus definiciones son muy incompletas: para definir área y perímetro dice “uno multiplica y el otro suma”, sin embargo, resuelve correctamente 9 problemas, le falta consolidar sus justificaciones. Se encuentra en el nivel 2 de Van Hiele y sus respuestas son tipo 5 – 6 (alto) y 7 (completo)
	1, 5.2, 11 y 12,			X					X		
	5.1, 13, 14					X			X		
	2, 3						X			X	
	4, 8, 9, 10							X		X	
31	3, 5.1, 6, 7, 8, 9, 14		X					X			Da definiciones sin sentido, por ejemplo: al preguntarle que son rectas paralelas, responde “cada lado paralelo tiene sus medidas”, no tiene claro los conceptos trabajados, se le dificulta resolver problemas de área y perímetro. Se encuentra en el nivel 1 de Van Hiele y la mayor parte de sus respuestas son tipo 2 y 3 cuyo nivel es bajo.
	2, 4, 11 y 12, 13			X					X		
	1, 10						X			X	
	5.2							X		X	
32	2, 5.2, 6, 7, 8, 10, 11 y 12		X					X			Utiliza los términos vistos en las sesiones, pero da definiciones sin sentido, por ejemplo “un ángulo obtuso es aquel paralelo”, no
	1, 5.1, 9, 13			X					X		

	3, 14						X				X	tiene claro los conceptos trabajados, se le dificulta resolver problemas de área y perímetro. Se encuentra en el nivel 1 de Van Hiele y la mayor parte de sus respuestas son tipo 2 y 3 cuyo nivel es bajo.
	4							X			X	
33	3, 6, 8, 9, 10		X						X			No maneja los conceptos trabajados y aunque define correctamente perímetro, se le dificulta resolver problemas y calcular áreas y perímetros. Se encuentra en el nivel 1 de Van Hiele y la mayor parte de sus respuestas son tipo 2 y 3 cuyo nivel es bajo.
	1, 2, 5.1, 5.2, 7, 11 y 12, 13			X						X		
	4						X				X	
34	2, 3, 6, 8		X						X			Confunde área y perímetro y aunque en algunos casos da definiciones correctas no puede solucionar problemas que relacionan estos conceptos. Se encuentra en el nivel 2 de Van Hiele y la mayor parte de sus respuestas son tipo 2 y 3 cuyo nivel es bajo.
	1, 5.2, 7, 9			X						X		
	5.1						X				X	
	4, 10, 11 y 12, 13, 14							X			X	

Al analizar los resultados estudiantes por estudiante se observó como la mayor parte de los estudiantes respondieron toda la prueba y muchos de ellos tuvieron respuestas tipo 7 y se ubicaron en el nivel 3 de Van Hiele.

La Tabla 10 muestra el puntaje total obtenido por estudiante, los tipos de respuesta más característicos y el nivel de razonamiento en el cual se encontraron cada uno de ellos.

Tabla 12. Resultados de estudiante por nivel de razonamiento

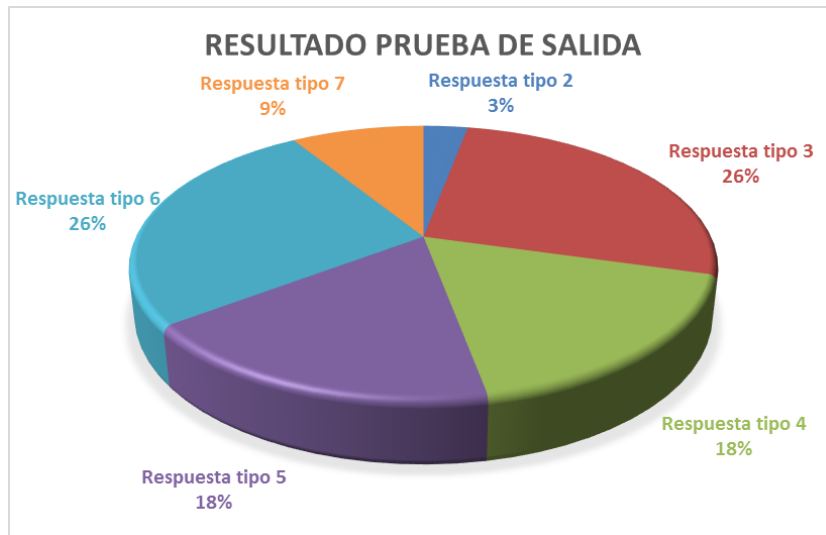
CÓDIGO	PUNTAJE TOTAL	TIPO DE RESPUESTA	NIVEL DE RAZONAMIENTO
01	1140	6	3
02	1255	7	3
03	1110	6	3
04	980	5	2
05	745	4	2
06	910	5	2
07	1190	6	3
08	1180	6	3
09	745	4	2
10	840	5	2
11	1055	6	3
12	1070	6	3
13	900	5	3
14	1150	6	3
15	775	4	2
16	1245	7	3
17	450	3	1
18	1015	6	3

19	585	3	1
20	580	3	1
21	915	5	2
22	590	3	1
23	460	3	1
24	475	3	1
25	700	4	2
26	525	3	1
27	895	5	2
28	1340	7	3
29	1030	6	3
30	700	4	2
31	500	3	1
32	500	3	1
33	380	2	1
34	610	4	2

Fuente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas

Al observar los resultados de los estudiantes se evidenció como el puntaje mínimo total obtenido es de 380 y el máximo es de 1340 sobre 1400, comparado con la prueba de entrada cuyo puntaje mínimo fue de 60 y máximo de 570, se concluye que todos los estudiantes subieron el nivel de razonamiento y la calidad de sus respuestas. A continuación, se encuentra la gráfica que presenta el resultado de la prueba de salida por tipo de respuesta

Gráfico 3. Resultado de la Prueba de Salida según el Tipo de Respuesta



Fuente. Claudia Patricia Angarita Cárdenas

En el gráfico se observa que las respuestas de ningún estudiante se clasifican como tipo 1, el 3% dan respuestas tipo 2, el 26% respuestas tipo 3, el 18% respuestas tipo 4, el 18% respuestas tipo 5, el 26% respuestas tipo 6 el 9% respuestas tipo 7, vale la pena resaltar que en la prueba de entrada todos los estudiantes daban respuestas tipo 1, 2 y 3, no se encontraban respuestas tipo 5, 6 y 7.

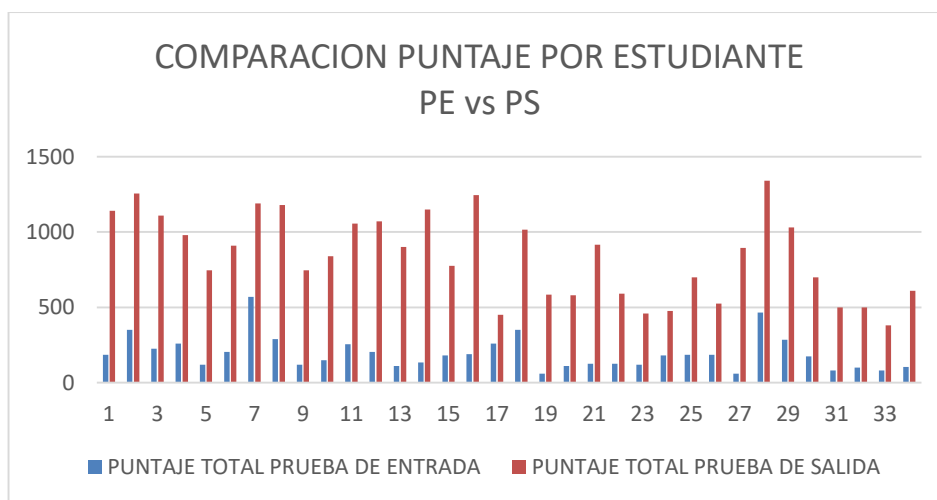
Gráfico 4. Resultado por Niveles de Razonamiento según Van Hiele



Fuente. Claudia Patricia Angarita Cárdenas

Al analizar los resultados de la prueba de salida, también se observó que el 27% continuaban en el nivel 1, el 32% logró ubicarse en el nivel 2 (análisis) y el 41% alcanzó el nivel 3 (ordenación y clasificación). Comparando los resultados de las dos pruebas se pudo identificar que en la prueba de entrada todos los estudiantes se ubicaban en el nivel 1 (visualización) de Van Hiele, pero que después de la intervención en el aula con el software Geogebra, los estudiantes lograron avanzar en los niveles de Van Hiele de manera significativa. Aunque todavía se encuentran estudiantes en el nivel 1, vale la pena resaltar que todos los estudiantes obtuvieron un mejor puntaje en la prueba de salida, como lo muestra la Gráfica 5.

Gráfico 5. Comparación de Resultados por Estudiantes Prueba de Entrada vs. Prueba de Salida



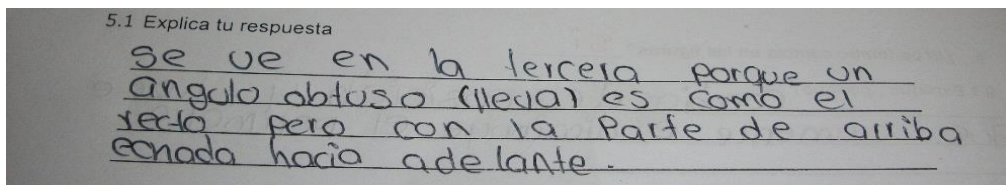
Fuente. Claudia Patricia Angarita Cárdenas

Al observar la Gráfica 5 estudiante por estudiante se identificó que cada uno de ellos obtuvo un puntaje mayor en la prueba de salida con respecto al puntaje obtenido en la prueba de entrada. Siendo el mayor puntaje posible para obtener 1400 puntos, el menor incremento fue 190 puntos y el mayor 1055 puntos, por lo cual se dedujo que aunque algunos tienen puntajes bajos que los ubican en el nivel 1 de Van Hiele, todos lograron hacer uso de la visualización de una manera más eficaz.

Entre las respuestas a destacar encontramos:

- Estudiantes que se encontraban en el nivel 1 de Van Hiele, ellos intentaron relacionar los términos vistos en clase, pero lo hicieron de manera errónea, dejando manifiesto que no manejaban los conceptos trabajados. Por ejemplo, cuando se pidió identificar una figura que tenga un ángulo obtuso, un estudiante respondió:

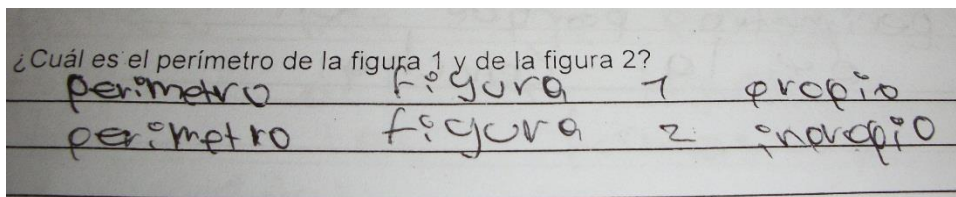
Imagen 24. Primer ejemplo de respuesta Nivel 1 de Van Hiele



El estudiante estableció una relación de igualdad entre ángulo obtuso y recto, además su justificación fue muy incompleta e incoherente.

Otro ejemplo, es el afán de utilizar términos elaborados y adquiridos en clase, sin dar una relación correcta, es el caso de un estudiante que en clase ha visto números fraccionarios y mezcla el concepto de perímetro con el de fracción:

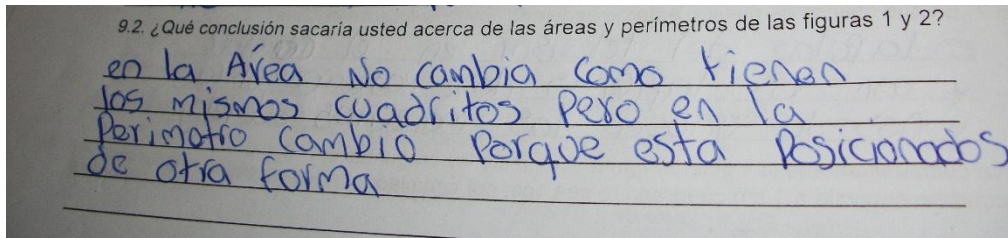
Imagen 25. Segundo Ejemplo de Respuesta Nivel 1 de Van Hiele



- Los estudiantes que manejan los conceptos de manera intuitiva, aquellos que dan definiciones haciendo uso de atributos físicos de las figuras, pero que sus respuestas y justificaciones son muy incompletas. Por ejemplo, se presenta una situación en la cual se cambia el perímetro de una figura, pero no su área y se pide

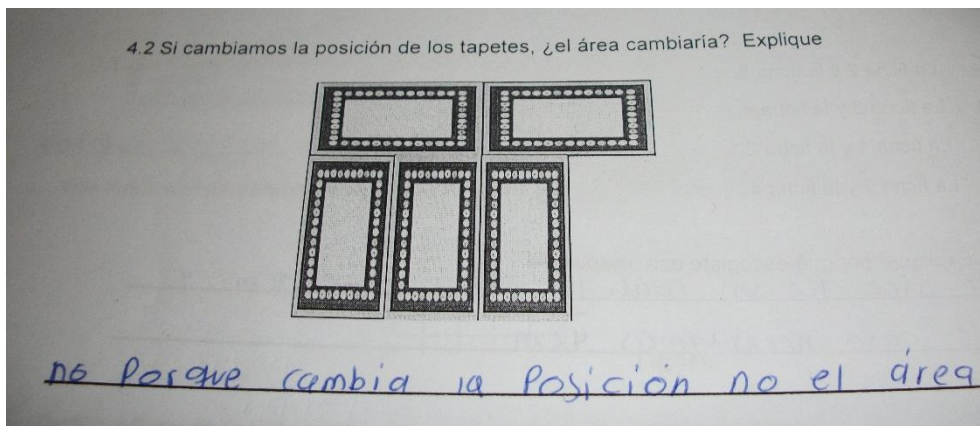
que describa que sucede con el área y el perímetro de la figura, un estudiante respondió “en el área no cambia como tiene los mismos cuadritos, pero en el perímetro cambio porque esta posicionados de otra forma”

Imagen 26. Primer Ejemplo de Respuesta Nivel 2 de Van Hiele



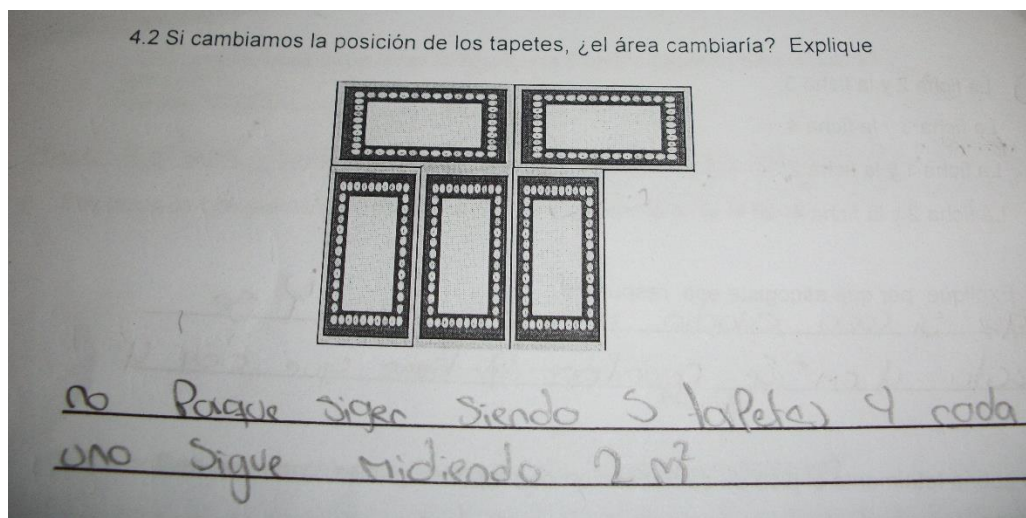
- Los estudiantes que se apropiaron de los conceptos trabajados en las sesiones y que además cuentan con una buena fluidez verbal. Por ejemplo, cuando a un estudiante se le preguntó si al cambiar la posición de los tapetes cambia el área, el estudiante respondió de manera precisa y concisa “no porque cambia la posición no el área”

Imagen 27. Primer Ejemplo de Respuesta Nivel 3 de Van Hiele



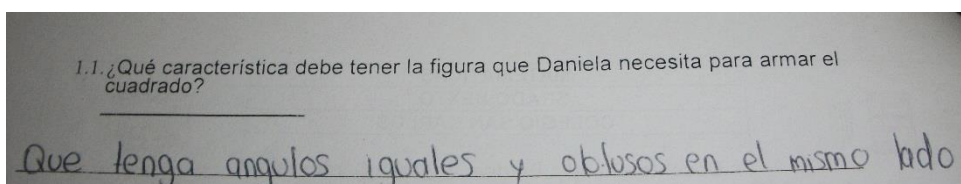
En la misma situación problema otro estudiante respondió “no porque siguen siendo 5 tapetes y cada uno sigue midiendo 2 m^2 ”.

Imagen 28. Segundo Ejemplo de Respuesta Nivel 3 de Van Hiele



Otro estudiante al preguntarle las características que debe tener una figura, estableció una relación correcta entre sus partes: ¿Qué características debe tener la figura que Daniela necesita para armar el cuadrado?, un estudiante respondió “que tenga ángulos iguales y obtusos en el mismo lado”

Imagen 29. Tercer Ejemplo de Respuesta Nivel 3 de Van Hiele



6.3.1

D

habilidades y fortalezas prueba de salida. Dentro de las fortalezas encontradas en la prueba de salida, una de ellas fue que los estudiantes se presentaron con más naturalidad y menos nervios a la prueba, al mismo tiempo la intervención en el aula con Geogebra llevó a los estudiantes a desenvolverse con mayor fluidez verbal haciendo uso de los conceptos abordados en las sesiones. Durante la prueba no se

presentaron variables que alteraran su resultado, por lo que se puede tomar como prueba de salida válida para el proyecto.

Entre las dificultades que se encontraron, algunos estudiantes presentaron deficiencias en cuanto a los procesos de lecto escritura, lo cual limitó su desempeño para comprender una situación problema y su respectiva solución. Al mismo tiempo, las definiciones y justificaciones que dieron no tienen coherencia, ya que establecen relaciones sin sentido entre los términos trabajados.

De tal manera se evidencia que con el uso de Geogebra, la secuencia didáctica aplicada y el trabajo de aula de la docente investigadora se da respuesta a la pregunta de investigación, logrando fortalecer el razonamiento matemático en la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del grado sexto del Colegio San Carlos del municipio de San Gil.

7 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para este proyecto y la intervención con Geogebra en el aula se pudo concluir que existen diferencias significativas entre los resultados de la prueba de entrada y salida. Entre ellas se pueden resaltar:

- Al iniciar el proyecto, en su totalidad los estudiantes presentaron dificultades a la hora de resolver problemas, para ellos, no había diferencia entre área y perímetro y muy pocos justificaron sus respuestas. Un alto grado de los estudiantes no respondían las preguntas porque aseguraban “no entiendo” “no sé”. Entre las justificaciones a resaltar los estudiantes se limitaban a dar atributos físicos sin establecer relaciones entre sus partes. Gracias a la prueba se pudo alcanzar el primer objetivo, el cual buscaba diagnosticar aciertos y dificultades de los estudiantes en la interpretación de problemas, su solución y argumentación.
- Apuntando al segundo objetivo de la investigación se diseñó y aplicó la estrategia didáctica mediada con el software Geogebra que buscaba fortalecer habilidades propias del razonamiento matemático: la interpretación y la argumentación. A medida que se desarrollaron las sesiones, se vio como los estudiantes mejoraban su nivel de razonamiento e iban avanzando en niveles de Van Hiele, de igual manera hacían uso de la terminología involucrada en cada sesión para justificar sus respuestas de una manera significativa y locuaz, fortaleciendo sesión tras sesión su lenguaje matemático.
- Al evaluar la incidencia de la implementación de la herramienta interactiva en el fortalecimiento de habilidades del proceso de razonamiento matemático, se evidenció como después de la intervención en el aula, todos los estudiantes obtuvieron mejores puntajes, dando muestra de que el 100% de ellos avanzaron en su proceso de aprendizaje. Las justificaciones dadas por los estudiantes a la hora de resolver problemas evidenciaron una mayor fluidez verbal en la prueba de salida.

Cabe resaltar que como planteó Wagman (1982), los estudiantes si confundieron área con perímetro, pero gracias a las experiencias que vivieron en el aula con Geogebra la mayoría superó este problema, sin embargo, al finalizar la intervención, en la prueba de salida se observa que 5 estudiantes continúan con dicha confusión.

- Por su parte los estudiantes dejaron de ver la matemática como una disciplina al acceso de pocos y como la materia más aburrida, para ellos ahora la clase de matemáticas es llamativa y trabajar con tabletas aseguran debería hacerse en todas las materias, la mayoría preguntaba “cuando es la próxima sesión” “hum, profe se acabó la clase”
- Los estudiantes que recibieron apoyo de los padres en casa, se les facilitó la adquisición de los conceptos con mayor rapidez.
- La implementación de la metodología fortaleció las habilidades docentes de la investigadora, las cuales se reflejaron en las estrategias de enseñanza logrando un mejor ambiente de clase que estimuló el trabajo del grupo con los estudiantes que participaron del proyecto.
- Los docentes que conocieron el trabajo manifestaron el interés por aprender a manejarlo para poder usarlo en el aula con sus estudiantes. Los directivos decían “por fin se usaron las tabletas, que estaban empolvadas”
- El material diseñado facilitó la adquisición de aprendizajes a medida que avanzaba cada sesión. El trabajar con Geogebra, no sólo fue novedoso, sino que llevó a los estudiantes a avanzar de nivel de razonamiento progresivamente. Los estudiantes se sintieron a gusto en las sesiones y participaron activamente. Es así que podemos concluir que con el presente trabajo se logró fortalecer el razonamiento matemático en la resolución de problemas geométricos en los

estudiantes del grado sexto del Colegio San Carlos del municipio de San Gil, dando respuestas a la pregunta de investigación.

8 RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con este proyecto, se sugiere para próximas investigaciones:

- Capacitar a docentes, en especial de primaria, en el manejo de software como Geogebra, para que ellos no sólo conozcan cómo funciona, sino que lo implementen en sus aulas con sus estudiantes. Para ello, se pueden hacer redes pedagógicas donde los docentes compartan sus experiencias de aula y enriquezcan su quehacer pedagógico.
- Continuar el trabajo con aquellos estudiantes que presentan dificultades en el área de matemáticas, para lograr que no sólo le pierdan el miedo a la materia, sino que se convenzan que pueden adquirir los conocimientos de una manera más llamativa. Para ello, se debe concientizar a los docentes que los usos de las nuevas tecnologías enriquecen el ambiente de aula, mientras ayudan a adquirir nuevos aprendizajes.
- Utilizar la herramienta Geogebra no sólo para el desarrollo del pensamiento geométrico sino variacional, en cualquier nivel educativo. Al mismo tiempo, buscar otros softwares educativos que ayuden a facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje y darlos a conocer a los docentes del país.
- Pensar en una educación diferente, donde las asignaturas o áreas no se vean como aprendizajes fragmentados, sino hacer uso de la transversalidad que permita trabajar conceptos de manera interdisciplinaria. De esta manera, para los estudiantes sería más significativo su estadía en las instituciones educativas, asistiendo no por obligación sino por el gusto de aprender.

BIBLIOGRAFÍA

APARICIO L. Francisco. El programa Geogebra es un recurso tecnológico que debería formar parte de la clase de matemática, así como lo hace la calculadora. [Jhttp://recursostic.educacion.es/eda/web/geogebra/conclusiones](http://recursostic.educacion.es/eda/web/geogebra/conclusiones)

BULLA FORERO, Clara M. Orientación General sobre el trabajo de campo, técnicas de recolección y registro de datos; estado del anteproyecto. Módulo Seminario Taller

CASTELLANOS ESPINAL, Idania Marvely. Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software Geogebra con alumnos de II de magisterio de la ENMPN". Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Tegucigalpa 2010

CORBERAN SALVADOR, Rosa María. Análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, España, 1996.

CUADRO DE DÍAZ-BARRIGA, Ángel "Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias", en revista Perfiles

DE ZUBIRÍA S, J. Tratado de pedagogía conceptual. Los modelos pedagógicos. Cap. IV, Pág. (95-132) Bogotá. Fundación Alberto Merani. (1994)

ECHEVERRY PÁEZ, Andrés Felipe (2013). Influencia del uso de Cabri Geometry II en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos básicos de Geometría. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales (Paola Parra 2013)

ELLIOT, La educación en Educación, Morata, Barcelona, 2005.

FIALLO LEAL, Jorge. Estudio del proceso de Demostración en el aprendizaje de las Razones Trigonométricas en un ambiente de Geometría Dinámica. Valencia, España, 2010.

FLORES G. Rodrigo. Observando Observadores. Una Introducción a Las Técnicas Cualitativas. Diciembre 2009. Primera Edición.

FLOREZ PACHAME, Jorge Adalberto. Exploración del impacto de un software dinámico en el aprendizaje de la geometría. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa 2010

GARCIA MORENO, Yamila y ZUÑIGA PATIÑO, Rubén Darío. Planteamiento Y Resolución De Problemas De Áreas En El Laboratorio De Educación Matemática. Cali, 2014.

HERNÁNDEZ, Sampiere. Investigación McGraw Hill. Interamericana. México D.F. 2003

HERNÁNDEZ. Víctor M y VILLALBA G. Martha C. El Método de Cuatro Pasos de Pólya. 1994

JAIME PASTOR, Adela. Aportes a la Interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: La Enseñanza de las Isometrías del Plano. La evaluación del Nivel de Razonamiento. Valencia, 1993

LA TORRE Antonio, La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa, Ediciones Grao, Barcelona, 2003

LASTRA TORRES, Sonia. Propuesta Metodológica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, Aplicada en Escuelas Críticas. Santiago,

LÓPEZ MARÍN, Jorge Alberto. Utilización del programa Cabri-Geometre para la enseñanza de los cuadriláteros a estudiantes de sexto grado en la escuela Normal Nacional de Charalá” Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 2007

MAGUIÑA ROJAS, Alberth Thomy. Una Propuesta Didáctica para la Enseñanza de los Cuadriláteros basada en el Modelo Van Hiele. Lima, Perú, 2013

MCKERNAN, J. Investigación-acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996. 44p

MEN (2003). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, D.C.

-----, Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá, D.C. 1998.

-----, Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Bogotá, D.C. 2010

-----, Talleres para tutores. Programa Todos a Aprender. Bogotá, D.C. 2013

MURILLO TORRECILLA, Javier Francisco. Métodos de investigación en Educación. Especial.3ªEducación Especial. Curso: 2010-2011

OLMO ROMERO, María Ángeles, MORENO CARRETERO, María y GIL CUADRA, Francisco. Superficie y Volumen ¿algo más que el trabajo con fórmulas? España, Editorial Síntesis, 1993, p.19

RÍOS RIVERA, Javier Antonio y OYOLA CHARRI Anuar de Jesús “Comprensión de las razones trigonométricas mediante el software Geogebra en el contexto del modelo de Van Hiele”. Universidad de Antioquia. Medellín 2016.

RODRIGUEZ SÁNCHEZ, Carmen Aleisy. 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. Universidad Nacional de Colombia. Manizales 2011

RODRÍGUEZ SANTAMARÍA, Giovanni y DÍAZ MANJARREZ, Édison. El uso de Geogebra como herramienta dinámica para el análisis de funciones cuadráticas en estudiantes de grado undécimo. Bucaramanga 2008

SANDOVAL, Carlos Arturo. El Proceso de Investigación, Enfoque Cualitativo. Bucaramanga. 2013.

SARMIENTO SANTANA, Mariela. Enseñanza y aprendizaje. Capítulo 2

TORRES RODRÍGUEZ, Carlos Alberto, RACEDO LOBO Deris María. “Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria. Universidad de la costa CUC. Barranquilla, Colombia 2014.

VARGAS VARGAS, Gilberto y GAMBOA ARAYA Ronny. El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. UNICIENCIA. Vol. 27, N° 1. Enero- Junio. 2013.

VÁSQUEZ CERNAS, Homero Ulises. Uso de geometría dinámica en la escuela secundaria. Instituto Politécnico Nacional. Centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada. México. D.F.2003.

CIBERGARAFIA

Barreto, J. (2008). Deducciones de las fórmulas para calcular las áreas de figuras geométricas a través de procesos cognitivos. Números [en línea]. (69), Recuperado el 12 de agosto de 2017, de http://www.sineuon.org/numeros/numeros/69/ideas_02.pdf.

MINISTERIO de EDUCACIÓN y CIENCIA, 2004. Conocimientos y Destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de Problemas [En Línea], [Consultado <https://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>

MEN. Secuencias didácticas de la matemática-primaria. www.mineduccion.gov.co

PEREZ Sergio, GUILLEN Gregoria, 2007. Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria relacionados con la geometría y su enseñanza. Universidad de los Andes. [en línea] disponible en <http://www.uv.es/aprengeom/archivos2/PerezGuillen09.pdf>

Prensky, Marc. NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALES, [https://www.marcprensky.com/writing/PrenskyNATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/PrenskyNATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf) Nativos e Inmigrantes Digitales. Visto: Agosto, 2017

ANEXOS

Anexo A. Prueba de Entrada

	MATEMÁTICAS GRADO SEXTO COLEGIO SAN CARLOS	
	Docente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas. Estudiante de Maestría en pedagogía	

Objetivo: Identificar las dificultades de los estudiantes en la solución de problemas geométricos; en cuanto al razonamiento matemático.

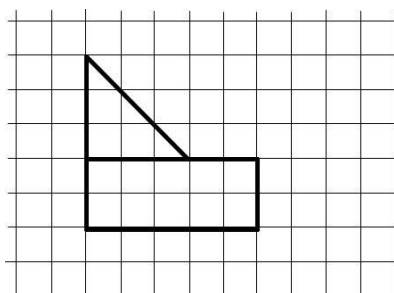
Fecha: _____ código: _____

PRUEBA DIAGNOSTICA

Tema: Los Cuadriláteros: clasificación, perímetro y área

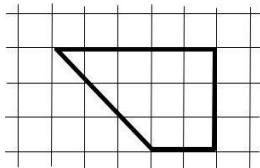
Habilidades del razonamiento: Interpretación y argumentación

1. Daniela quiere armar un cuadrado para hacer un porta-retrato con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:

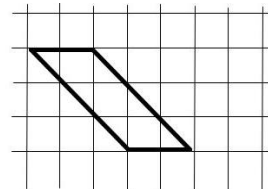


¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?

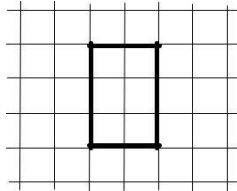
A.



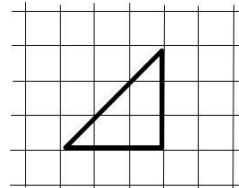
B.



C.

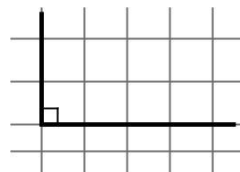


D.



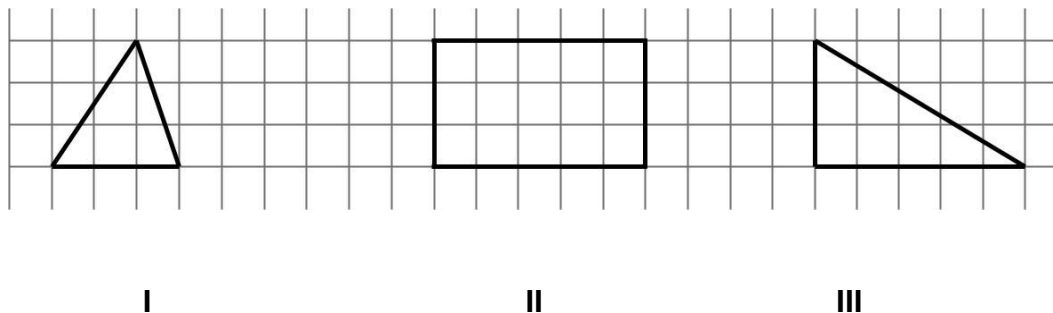
1.1 ¿Qué característica debe tener la figura que Daniela necesita para armar el cuadrado?

2. Dos lados son perpendiculares si forman un ángulo como el de la figura.



Figura

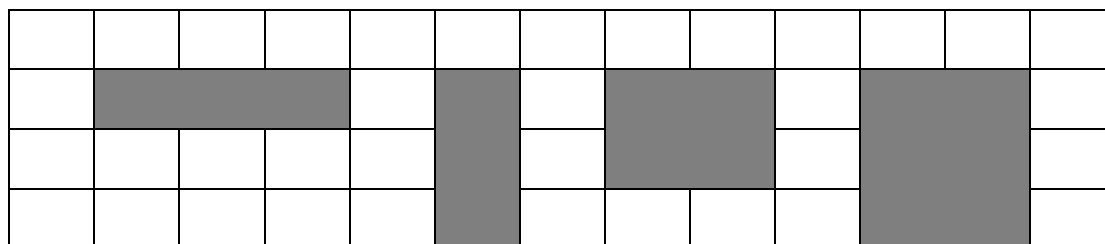
¿Cuál o cuáles de las siguientes figuras tiene(n) lados perpendiculares?



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

2.1 ¿Qué clase de ángulo se forma en la figura dada? Y ¿Por qué?

3. Para su tarea de matemáticas, Leonor debe llevar fichas de cartón cuya área sea 4 cm^2 . Observa las fichas de la figura.



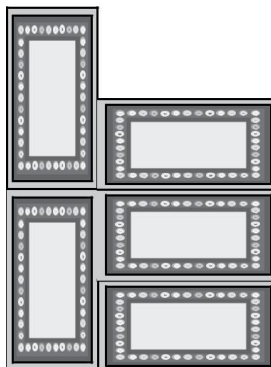
Ficha 1					Ficha 2			Ficha 3			Ficha 4	

Teniendo en cuenta que un cuadrado como éste  tiene de área 1 cm^2 .
¿Cuáles fichas debe llevar Leonor para que su tarea sea correcta?

- A. La ficha 2 y la ficha 3.
- B. La ficha 3 y la ficha 4.
- C. La ficha 1 y la ficha 2.
- D. La ficha 2 y la ficha 4.

3.1 Explique por qué escogió esa respuesta

4. Juana cubrió totalmente el piso de su habitación con tapetes iguales, cada uno de 2 m^2 de área.

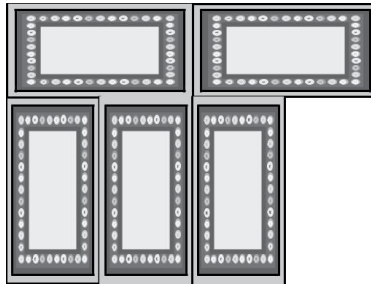


¿Cuál es el área del piso de la habitación de Juana?

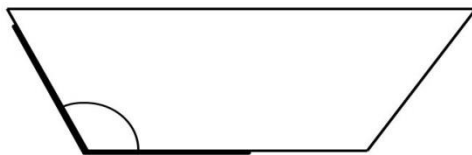
- A. 10 m^2
- B. 6 m^2
- C. 5 m^2
- D. 2 m^2

4.1 ¿Explique, por qué llegó a esta solución?

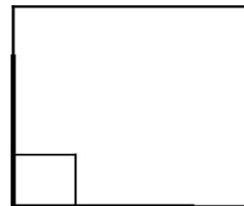
4.2 Si cambiamos la posición de los tapetes, ¿el área cambiaría? Explique



5. A continuación, se presentan cuatro figuras geométricas, y en cada una de ellas se señala un ángulo.



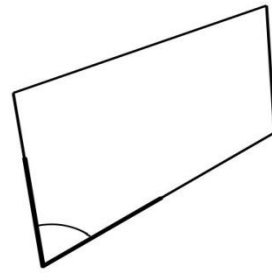
1



2



3



4

¿En cuál de las figuras se señala un ángulo obtuso?

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

5.1 Explica tu respuesta

5.2 ¿En qué objetos de nuestro entorno podemos observar ángulos obtusos?

Observe cuidadosamente la siguiente figura y conteste las preguntas 6, 7, 8, y 9.
Cada cuadrito equivale a 1 cm cuadrado (o sea 1cm por cada lado)

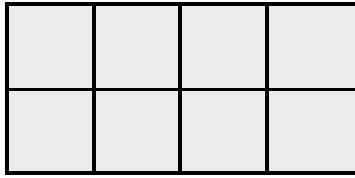


Figura 1

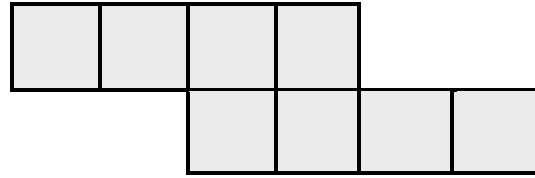


Figura 2

6. ¿Cuál es el área de la figura 1 y 2?

7. ¿Qué se puede decir sobre las medidas de las superficies de las figuras 1 y 2?

8. ¿Cuál es el perímetro de la figura 1 y de la figura 2?

9. ¿El perímetro cambia en las figuras? _____

9.1 Explique ¿por qué?

9.2. ¿Qué conclusión sacaría usted acerca de las áreas y perímetros de las figuras 1 y 2?

TENIENDO EN CUENTA EL SIGUIENTE ENUNCIADO, RESPONDA LAS PREGUNTAS 10, 11 Y 12

El profesor de educación física llevó los niños a la cancha, cuyo largo es el doble de su ancho y en el calentamiento los puso a caminar alrededor de ella. ¿Cuántos metros recorre cada niño, al darle una vuelta completa, conociendo que el ancho mide 7m?

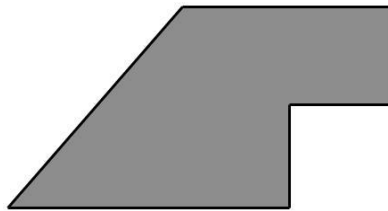
10. Explique su respuesta

11. ¿Qué medida se debe calcular para saber cuántos metros cuadrados ocupa la superficie total de la cancha?

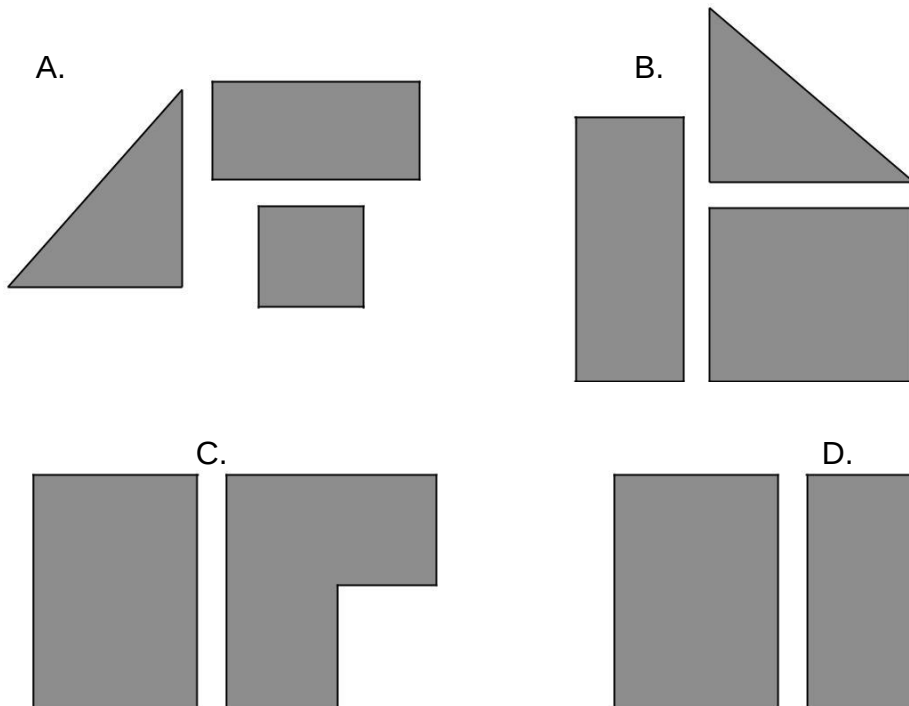
- a. Área
- b. Perímetro
- c. Volumen
- d. Peso

12. Explica. ¿Qué diferencia encuentras entre perímetro y área?

Ángela armó la siguiente figura con piezas distintas.

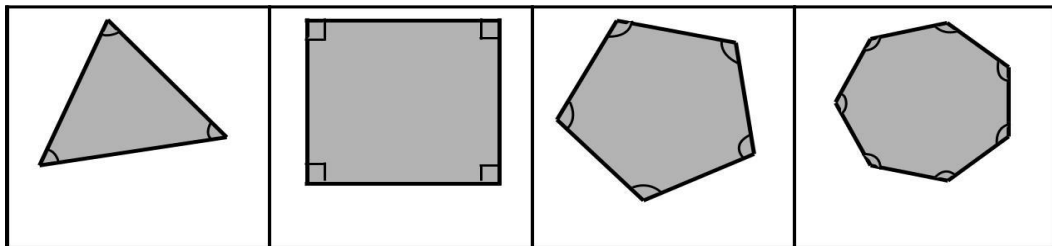


13. ¿Cuál de los siguientes grupos de piezas utilizó Ángela para armar la figura?



13.1 ¿Qué solución darías para encontrar las piezas que se necesitaron para armar la figura?

Observa los ángulos de las siguientes figuras:



Triángulo equilátero

Cuadrado

Pentágono regular

Heptágono regular

14. ¿Cuál de las figuras tiene lados paralelos?

- a. El triángulo equilátero.
- b. El cuadrado.
- c. El pentágono regular.
- d. El heptágono regular.

14.1. ¿Qué entiendes por lados paralelos?

15. ¿Cómo se sintieron en la prueba?

16. ¿En cuáles preguntas tuvo mayor dificultad?

17. ¿Te gusta las matemáticas? Por qué

18. ¿En qué otro lugar diferente del aula te gustaría aprender matemáticas?

Anexo B. Secuencia Didáctica.

SESIÓN 2

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO ETAPA DE ENSEÑANZA “IDENTIFIQUEMOS FIGURAS PLANAS DE CUATRO LADOS”	
OBJETIVO	Reconocer los diferentes tipos de cuadriláteros y sus características	
INDICADOR DE LOGRO	Identifica figuras planas de cuatro lados como el rectángulo, cuadrado, rombo, romboide, trapecio y trapezoide en objetos de su entorno	
Fase 1: INFORMACIÓN	• Se iniciará la clase con las exposiciones de los trabajos realizados en familia • La docente continuará la clase diciendo a los estudiantes que van a realizar un estudio sobre las figuras planas. (situación). • Luego les proyectará en el tablero digital dos series de figuras (planas y no planas) • Con base en lo observado se realizarán las siguientes preguntas: ✓ ¿Qué significa el nombre de figura plana? ✓ ¿Qué formas tienen las líneas que delimitan las figuras planas? ✓ ¿Tienen grosor las figuras planas? ✓ ¿Qué es una figura plana? • Las anteriores preguntas se responderán en forma oral.	

Fase 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA Fase 3: EXPLICACIÓN	- Trabajo en equipos: Desarrollarán el Taller No. 2, atendiendo a las siguientes instrucciones: ✓ Observe cuidadosamente cada una de las figuras presentadas y respondan las preguntas que allí aparecen. ✓ Pueden ayudarse midiendo con material del medio cada uno de los lados de las figuras planas, con el propósito de que los estudiantes puedan observar si la figura tiene sus cuatro lados iguales, desiguales o iguales de dos en dos. ✓ Elaborarán un mapa conceptual teniendo en cuenta la clasificación de cuadriláteros	Contenidos conceptuales: - Figuras Planas de cuatro lados (cuadriláteros) Contenidos procedimentales: - Identifica figuras planas de cuatro lados. - Reconoce algunas características de los cuadriláteros - Construye el concepto de cuadrilátero. Contenidos actitudinales: - Coopera y muestra solidaridad con sus compañeros y compañeras y trabaja constructivamente en equipo.
--	---	---

Tiempo previsto: 4 horas	Tiempo real: 4 horas
Recursos:	Tablero digital, computador, grafos, Geogebra
Bibliografía:	Actividades con Geogebra. Conectar, Revista sigma 28

Sesión 3

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO “EXPLOREMOS LA HERRAMIENTA DINÁMICA: GEOGEBRA”	
OBJETIVO	Construir cuadriláteros utilizando la herramienta de Geogebra	
INDICADOR DE LOGRO	Construyo diferentes tipos de cuadriláteros utilizando Geogebra	

[illegible]

Sesión 4

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO “PERÍMETRO DE CUADRILÁTEROS” ¿CÓMO ESTAMOS MIDIENDO?		
OBJETIVO	Verificar la solución de situaciones problemáticas que involucren el cálculo de perímetros a través de Geogebra.		
INDICADOR DE LOGRO	Transformo unidades de medida de longitud y encuentro el perímetro de cuadriláteros.		
Fase 1: INFORMACIÓN	- Saludo de bienvenida a los estudiantes, presentación del objetivo del taller y revisión de la actividad hecha en casa. - Se iniciará la clase con una lectura sobre la historia de las matemáticas “Del palmo al metro” - Análisis de la lectura a través de preguntas que responderán en forma oral ✓ ¿Cómo medían en la antigüedad? ✓ En todas las culturas ¿medían de la misma manera? ✓ ¿Cómo medían nuestros abuelos? ✓ ¿De qué clase de medidas nos habla el texto? ✓ ¿por qué surge el sistema métrico decimal? - Luego pediré a los estudiantes que formen grupos de 4 integrantes para que midan el contorno (borde) total de objetos del salón y fuera de él que tenga alguna de las formas de las figuras planas vistas en clases anteriores. Para esta actividad utilizarán las medidas que conocieron en la lectura y luego utilizarán la regla y la cinta métrica. Les haré las siguientes preguntas: ✓ ¿Qué objeto midieron y que forma tiene? ✓ ¿Cuánto es la suma total de las medidas del contorno de dicho objeto?, darán la respuesta con las dos clases de medidas. - Seguidamente indagaré entre los estudiantes, si ellos recuerdan el nombre que recibe esa medida que han calculado durante la experiencia.		
	Con base en lo anterior, les plantearé una situación problemática en la cual le deben colaborar a la señora rectora de la	Contenidos conceptuales: Conceptualización de perímetro.	

Fase 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA Fase 3: EXPLICACIÓN	institución quien desea enmallar la cancha, y pide a los estudiantes que tomen la medida exacta de la misma. • Cada estudiante graficará el ejercicio anterior en la hoja del taller y explicará el proceso que aplicó para hallar la medida. • Una vez los estudiantes resuelvan el problema les explicaré que la medida total del contorno de la cancha está expresada en metros lineales, que es una unidad de longitud. Se recordarán las otras unidades de longitud que se pueden utilizar para expresar dicha medida. (km, Hm, Dm, dm, cm y mm). • Pediré que escriban con sus propias palabras el concepto de perímetro. • Daré orientaciones a quienes la requieran o presenten dificultades.	Contenidos procedimentales: • Establece estrategias para calcular perímetros de cuadriláteros. • Soluciona situaciones problemáticas haciendo uso de medidas de longitud. • Utiliza la herramienta interactiva Geogebra para verificar el proceso de hallar el perímetro de cuadriláteros. Contenidos actitudinales: • Valora el trabajo colaborativo • Hace uso adecuado de las herramientas tecnológicas que hay en la institución. • valora la opinión de sus compañeros
Fase 4: ORIENTACIÓN LIBRE Fase 5: INTEGRACIÓN	• Verificarán la situación anterior en la herramienta Geogebra. • Construirán la figura de la cancha y hallarán el perímetro haciendo uso de esta herramienta. • Explicarán el proceso realizado. • Calcularán el perímetro de un romboide y un trapecio • Propondrán nuevos ejercicios para hallar el perímetro de otros cuadriláteros • ¿Qué dificultades encontró al realizar la actividad en Geogebra? • Con ayuda de tus padres planteo una situación problemática para hallar el perímetro de un cuadrilátero y lo resuelves.	
Tiempo previsto: 4 horas		Tiempo real: 4 horas
Recursos:	Tablero digital, computador, grafos, instrumentos de medición	
Bibliografía:	Colombia aprende. Hipertexto Santillana	

Sesión 5

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO “ÁREA DE CUADRILÁTEROS”		
OBJETIVO	Verificar la solución de situaciones problemáticas que involucren el cálculo de áreas a través de Geogebra.		
INDICADOR DE LOGRO	Transformo unidades de medida de área y encuentro la superficie de cuadriláteros, usando unidades arbitrarias.		
Fase 1: INFORMACIÓN	- Saludo de bienvenida a los estudiantes, presentación del objetivo del taller y socialización de la actividad anterior. - Les presentaré algunas imágenes de cuadriláteros en los cuales diferenciarán el perímetro del área. Luego responderán las siguientes preguntas: ✓ El borde que han reteñido de color rojo, hace referencia a: ✓ ¿Qué debes hacer para hallar el perímetro? ✓ ¿En qué unidades se expresa el perímetro? ✓ ¿Cuáles son? ✓ ¿Cómo se le llama a ese espacio rodeado por el perímetro?		
Fase 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA	- Formaré grupos de 4 estudiantes y cada equipo recibirá una cartulina y en ella deberán trazar dos cuadrículas, una que mida 3 cm de largo por 2 cm de ancho y otra de 5 cm de largo por 3 cm de ancho. (los cuadritos en ambas cuadrículas miden 1 cm de largo por 1 cm de ancho). - Luego pediré a dos grupos que recorten cuadritos 1cm de largo por 1cm de ancho (30 cuadritos). - Seguidamente les indicaré que recubran las superficies totales de ambas cuadrículas con el número de cuadros que	Contenidos conceptuales: - Conceptualización de área. Contenidos procedimentales: - Establece estrategias para calcular áreas de cuadriláteros. - Soluciona situaciones problemáticas haciendo uso de medidas de área - Utiliza la herramienta interactiva Geogebra para verificar el proceso de hallar el área de cuadriláteros.	

Fase 3: EXPLICACIÓN	requieran. Explicaré que cada cuadrado usado, se denomina cm^2 por tener un cm por cada lado. - Con base en el ejercicio anterior responderán cuantos cuadrados se usaron para recubrir ambas superficies. - Desarrollarán el taller 5	Contenidos actitudinales: - Valora el trabajo colaborativo - Hace uso adecuado de las herramientas tecnológicas que hay en la institución. - valora la opinión de sus compañeros
Fase 4: ORIENTACIÓN LIBRE	- Verificarán la situación anterior en la herramienta Geogebra. - Construirán la figura de la cancha y hallarán el área haciendo uso de esta herramienta. - Explicarán el proceso realizado. - Calcularán el área de un romboide y un trapecio - Propondrán nuevos ejercicios para hallar el área de otros cuadriláteros	
Fase 5: INTEGRACIÓN	¿Qué dificultades encontró al realizar la actividad en Geogebra? - Con ayuda de tus padres planteo una situación problemática para hallar el área de un cuadrilátero y lo resuelves.	
Tiempo previsto: 4 horas		Tiempo real: 4 horas
Recursos:	Objetos del entorno. Pita, varas, regla, cinta métrica, decámetro, grafos, Geogebra.	
Bibliografía:	Inteligencia Lógico Matemática 6º. El conocimiento para el saber (Tres Editores). Material de Colombia aprende.	

Sesión 6

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO “COMPARACIÓN DE LAS MAGNITUDES PERÍMETRO Y ÁREA DE CUADRILÁTEROS USANDO SOFTWARE GEOGEBRA”	
OBJETIVO	Describir la relación entre las magnitudes área y perímetro cuando se fija una de las medidas de una magnitud.	

INDICADOR DE LOGRO	- Distingue en una situación problema cuando se describe el área y el perímetro de una figura. - Compara y verifica en Geogebra figuras a partir de la medida de área y perímetro.	
Fase 1: INFORMACIÓN	- Saludo de bienvenida a los estudiantes, presentación del objetivo del taller y socialización de la actividad anterior. - Se les presentará la siguiente situación “Dos albañiles completando una obra de construcción”. Aparecen dos albañiles frente a una casa que acaban de construir y deben pintarle la pared de la entrada principal para ser entregada a sus dueños. Uno de los albañiles dice que la cantidad de pintura que han comprado cubre aproximadamente unos 60m². Su compañero saca los planos de la casa y dice que la pared de frente tiene 12m de largo, 4m de ancho, y que posiblemente esa cantidad de pintura sea suficiente para completar la obra. - Con base en la anterior situación responderán en forma oral las siguientes preguntas: ✓ ¿Cuál es el perímetro de la pared? ✓ ¿Cuál es el área de la pared? ✓ ¿Es suficiente la cantidad de pintura que se tiene para pintar la pared? ✓ Si el perímetro de la pared fuera de 64m, ¿sería suficiente la cantidad de pintura que se tiene, para pintar la misma?	
Fase 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA	- Pediré a los estudiantes que se organicen en semicírculo, luego pasarán 3 estudiantes y con ayuda de la cinta métrica medirán el tablero, un cuaderno y una baldosa del piso del salón, para calcular su perímetro y su área. - Los estudiantes explicaran cada una de las respuestas dadas. Luego representaran en sus cuadernos y verificaran en Geogebra. ✓ ¿Cuál es el perímetro y el área del tablero, del cuaderno y de la baldosa?	Contenidos conceptuales: - Conceptualización de área. Contenidos procedimentales: - Establece estrategias para calcular perímetro y áreas de cuadriláteros. - Soluciona situaciones problemáticas haciendo uso de medidas de perímetro y área - Utiliza la herramienta interactiva Geogebra para

Fase 3: EXPLICACIÓN	✓ ¿Qué diferencia encuentras entre perímetro y área? Desarrollarán el taller 6 en forma individual	verificar el proceso. de hallar el perímetro y el área de cuadriláteros. Contenidos actitudinales: - Valora el trabajo colaborativo - Hace uso adecuado de las herramientas tecnológicas que hay en la institución. - valora la opinión de sus compañeros.
Fase 4: ORIENTACIÓN LIBRE	- Verificarán las situaciones anteriores en la herramienta Geogebra. Construyendo cada una de las figuras - Explicarán el proceso realizado. - Propondrán nuevas situaciones problemáticas, para hallar el perímetro y el área de otros cuadriláteros	
Fase 5: INTEGRACIÓN	Socialización de las actividades a través de exposiciones voluntarias.	
Tiempo previsto: 4 horas		Tiempo real: 4 horas
Recursos:	Objetos del entorno, cinta métrica, grafos, Geogebra.	
Bibliografía:	Inteligencia Lógico Matemática 6º. El conocimiento para el saber (Tres Editores). Material de Colombia aprende.	

Sesión 7

	GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO “ME DIVIERTO Y DEMUESTRO LO APRENDIDO USANDO GEOGEBRA”	
OBJETIVO	Verificar la solución de situaciones problemáticas que involucren el cálculo de perímetros y área a través de Geogebra.	
INDICADOR DE LOGRO	- Determino el área de cuadriláteros aplicando fórmulas. - Demuestro mis conocimientos resolviendo situaciones problema utilizando Geogebra.	
Fase 1: INFORMACIÓN	- Saludo de bienvenida a los estudiantes, presentación del objetivo del taller y socialización de la actividad anterior. - Observarán cada uno de los cuadriláteros con sus respectivas fórmulas y se dará la explicación.	
Fase 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA	- Se formarán grupos de 4 estudiantes quienes darán solución a problemas planteados. - Representarán gráficamente los cuadriláteros involucrados en las situaciones problemáticas planteadas y los solucionarán haciendo uso de fórmulas.	Contenidos conceptuales: Utilizo fórmulas para hallar el área de cuadriláteros. Contenidos procedimentales: - Establece estrategias para calcular perímetros y área de cuadriláteros. - Soluciona situaciones problemáticas haciendo uso de medidas de longitud y superficie - Utiliza la herramienta interactiva Geogebra para verificar el proceso de hallar el perímetro y área de cuadriláteros.
Fase 3: EXPLICACIÓN	Haciendo uso de Geogebra, representarán los cuadriláteros de los problemas planteados anteriormente y Contenidos actitudinales:	

	encontrarán su respectiva área para verificar el trabajo en el cuaderno.	• Expreso con respeto mis ideas y valoro la de mis compañeros. • Hace uso adecuado de las herramientas tecnológicas que hay en la institución.
Fase 4: ORIENTACIÓN LIBRE Fase 5: INTEGRACIÓN	• Aplicarán lo aprendido en todas las sesiones por medio del uso de juegos interactivos los cuales plantean retos que para darles solución se debe hacer uso del cálculo que áreas y perímetros. • Evaluación del trabajo realizado en las 7 sesiones de este proyecto.	

tiempo previsto: 4 horas		Tiempo real: 4 horas
Recursos:	Objetos del entorno. Pita, varas, regla, cinta métrica, decámetro, grafos, Geogebra.	
Bibliografía:	Inteligencia Lógico Matemática 6°. El conocimiento para el saber (Tres Editores). Material de Colombia aprende.	

Anexo C. PRUEBA DE SALIDA

	MATEMÁTICAS GRADO SEXTO COLEGIO SAN CARLOS	
	Docente: Claudia Patricia Angarita Cárdenas. Estudiante de Maestría en pedagogía	

Objetivo: Identificar los conocimientos adquiridos por los estudiantes después de la intervención de la estrategia didáctica mediada por el software Geogebra.

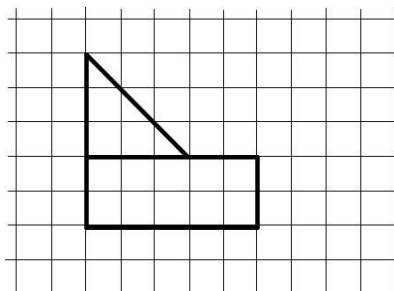
Fecha: _____ código: _____

PRUEBA DE SALIDA

Tema: Los Cuadriláteros: clasificación, perímetro y área

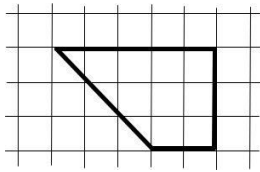
Habilidades del razonamiento: Interpretación y argumentación

1. Daniela quiere armar un cuadrado para hacer un porta-retrato con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:

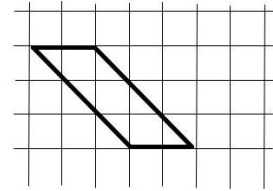


¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?

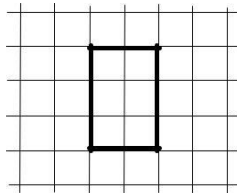
A.



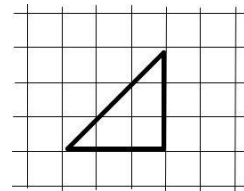
B.



C.

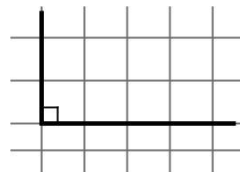


D.



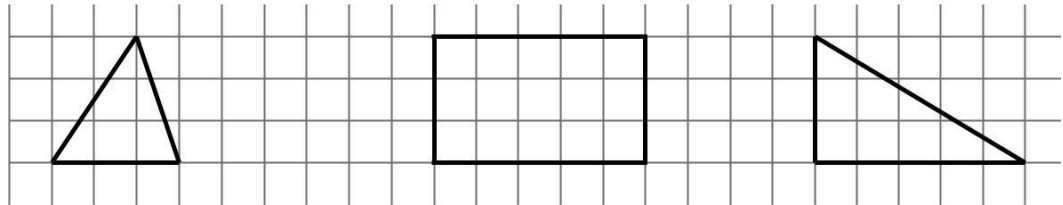
1.1 ¿Qué característica debe tener la figura que Daniela necesita para armar el cuadrado?

2. Dos lados son perpendiculares si forman un ángulo como el de la figura.



Figura

¿Cuál o cuáles de las siguientes figuras tiene(n) lados perpendiculares?



I

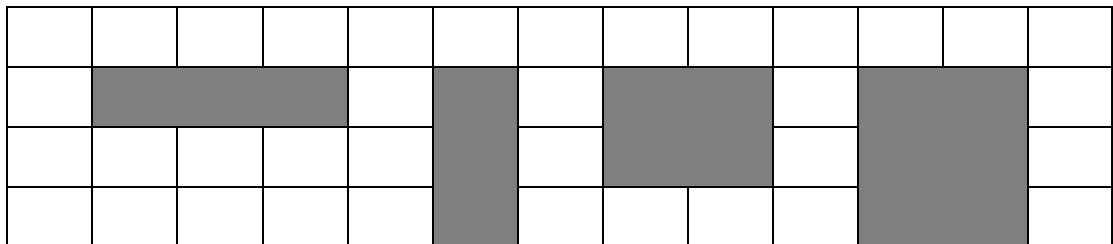
II

III

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

2.1 ¿Qué clase de ángulo se forma en la figura dada? Y ¿Por qué?

3. Para su tarea de matemáticas, Leonor debe llevar fichas de cartón cuya área sea 4 cm^2 . Observa las fichas de la figura.



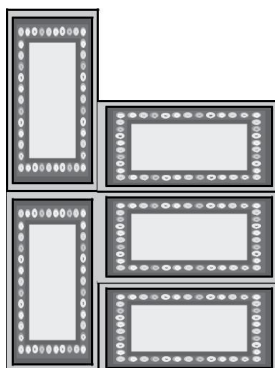
Ficha 1				Ficha 2			Ficha 3			Ficha 4		

Teniendo en cuenta que un cuadrado como éste  tiene de área 1 cm^2 .
¿Cuáles fichas debe llevar Leonor para que su tarea sea correcta?

- A. La ficha 2 y la ficha 3.
- B. La ficha 3 y la ficha 4.
- C. La ficha 1 y la ficha 2.
- D. La ficha 2 y la ficha 4.

3.1 Explique por qué escogió esa respuesta

4. Juana cubrió totalmente el piso de su habitación con tapetes iguales, cada uno de 2 m^2 de área.

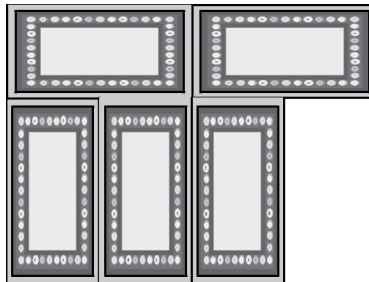


¿Cuál es el área del piso de la habitación de Juana?

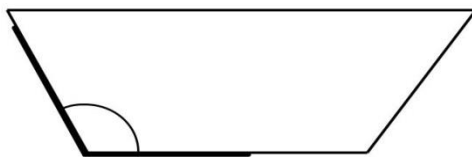
- A. 10 m^2
- B. 6 m^2
- C. 5 m^2
- D. 2 m^2

4.1 ¿Explique, por qué llegó a esta solución?

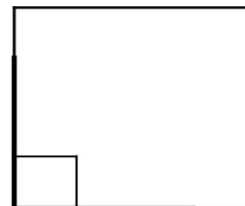
4.2 Si cambiamos la posición de los tapetes, ¿el área cambiaría? Explique



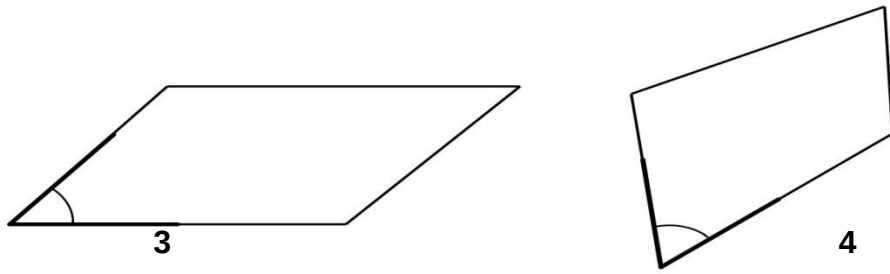
5. A continuación, se presentan cuatro figuras geométricas, y en cada una de ellas se señala un ángulo.



1



2



¿En cuál de las figuras se señala un ángulo obtuso?

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

5.1 Explica tu respuesta

5.2 ¿En qué objetos de nuestro entorno podemos observar ángulos obtusos?

Observe cuidadosamente la siguiente figura y conteste las preguntas 6, 7, 8, y 9.
Cada cuadrito equivale a 1 cm cuadrado (o sea 1cm por cada lado)

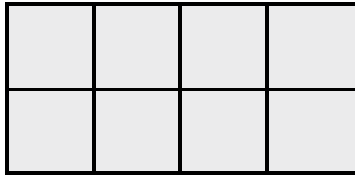


Figura 1

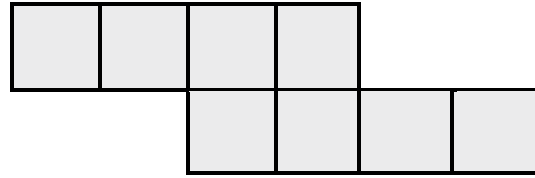


Figura 2

6. ¿Cuál es el área de la figura 1 y 2?

7. ¿Qué se puede decir sobre las medidas de las superficies de las figuras 1 y 2?

8. ¿Cuál es el perímetro de la figura 1 y de la figura 2?

9. ¿El perímetro cambia en las figuras? _____

9.1 Explique ¿por qué?

9.2 ¿Qué conclusión sacaría usted acerca de las áreas y perímetros de las figuras 1 y 2?

TENIENDO EN CUENTA EL SIGUIENTE ENUNCIADO, RESPONDA LAS PREGUNTAS 10, 11 Y 12

El profesor de educación física llevó los niños a la cancha, cuyo largo es el doble de su ancho y en el calentamiento los puso a caminar alrededor de ella. ¿Cuántos metros recorre cada niño, al darle una vuelta completa, conociendo que el ancho mide 7m?

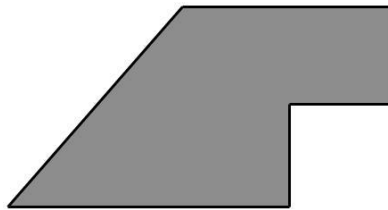
10. Explique su respuesta

11. ¿Qué medida se debe calcular para saber cuántos metros cuadrados ocupa la superficie total de la cancha?

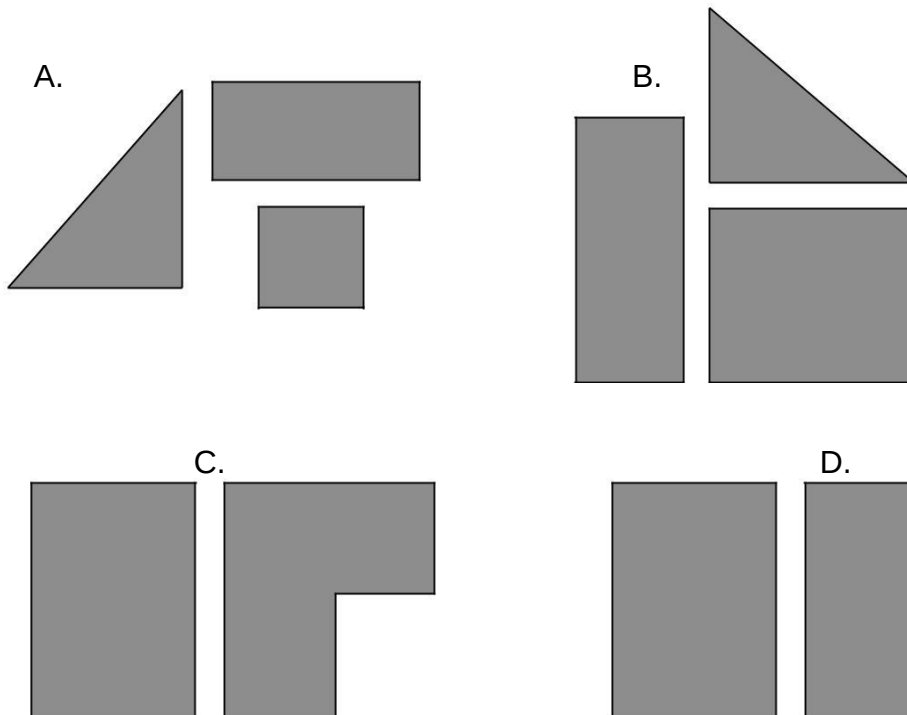
- e. Área
- f. Perímetro
- g. Volumen
- h. Peso

12. Explica. ¿Qué diferencia encuentras entre perímetro y área?

Ángela armó la siguiente figura con piezas distintas.

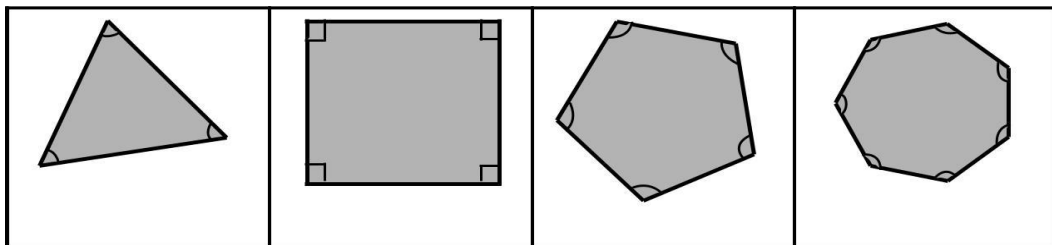


13. ¿Cuál de los siguientes grupos de piezas utilizó Ángela para armar la figura?



13.1 ¿Qué solución darías para encontrar las piezas que se necesitaron para armar la figura?

Observa los ángulos de las siguientes figuras:



Triángulo equilátero

Cuadrado

Pentágono regular

Heptágono regular

14. ¿Cuál de las figuras tiene lados paralelos?

- a. El triángulo equilátero.
- b. El cuadrado.
- c. El pentágono regular.
- d. El heptágono regular.

14.1. ¿Qué entiendes por lados paralelos?

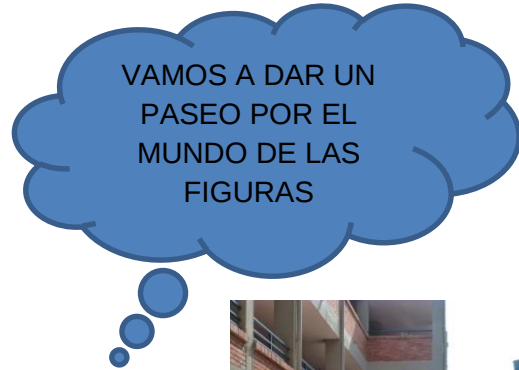
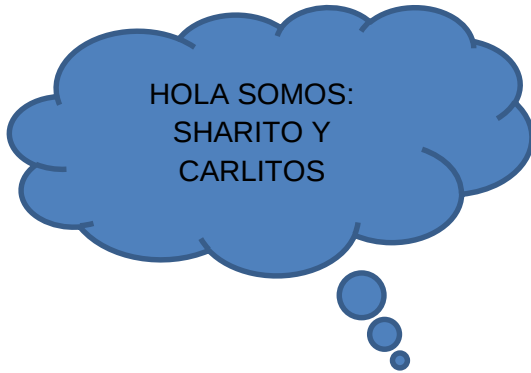
15. ¿Cómo se sintieron en la prueba?

16. ¿En cuáles preguntas tuvo mayor dificultad?

17. ¿Te gusta las matemáticas? Por qué

18. ¿En qué otro lugar diferente del aula te gustaría aprender matemáticas?

TALLER N° 1



Objetivo: Identificar figuras geométricas en el entorno y determinar su importancia.

Fecha: _____ Código: _____

1. OBSERVO MI ENTORNO

- Vamos a dar un recorrido por las instalaciones del colegio para observar figuras geométricas.
- Observo con atención las figuras del entorno y respondo:
 - ¿Qué figuras geométricas encontré?

- ¿Puedes identificar algunos elementos en esas figuras? ¿cuáles?

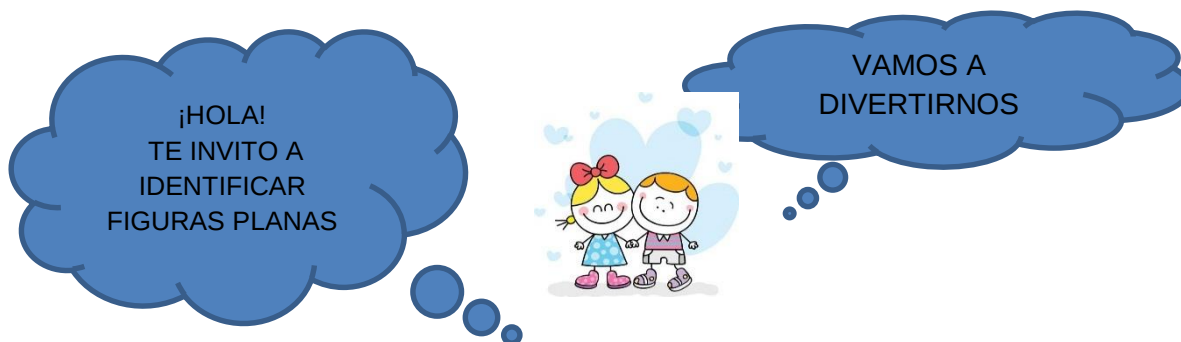
2. TRABAJO EN EL AULA

- Formo equipos de trabajo de 4 integrantes y realizo una cartelera con las figuras observadas en forma creativa, teniendo en cuenta los roles del trabajo colaborativo.
- Realizo la exposición de mi trabajo y explico la utilidad que prestan estas figuras en nuestra vida.

3. TRABAJO EN FAMILIA

- Con ayuda de tus padres elabora un plano de tu casa utilizando material del medio, teniendo en cuenta las figuras geométricas vistas, y consulta algunas aplicaciones que se le han dado a éstas figuras en el contexto.

TALLER Nº 2



Objetivo: Reconocer las diferentes clases de cuadriláteros y sus características

Código: _____

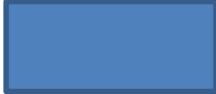
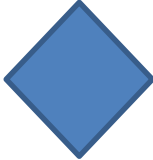
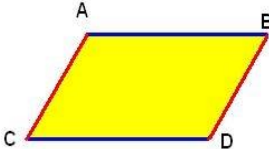
Fecha: _____

A. SITUACIÓN:

Los estudiantes del grado sexto observan las paredes del salón identificando en ella las figuras planas que utilizaron para construirla. Luego un estudiante curioso pregunta: ¿Qué pasaría si hubieran utilizado círculos para hacerla y no figuras de cuatro lados? Explique lo que le dirías a tus compañeros.

B. TRABAJO EN EQUIPOS

1. Observe detenidamente las siguientes figuras y responde las preguntas

CUADRADO	RECTÁNGULO	ROMBO
		
ROMBOIDE	TRAPECIO	TRAPEZOIDE
		

a) ¿Qué características en común tienen las anteriores figuras planas, según sus lados?

b) ¿Qué nombre reciben las figuras planas de cuatro lados?

c) ¿Qué características observas en los lados y ángulos del cuadrado, según sus medidas?

d) ¿Qué características observas en los lados y ángulos del rectángulo, según sus medidas? _____

e) ¿Qué características observas en los lados y ángulos del rombo, según sus medidas? _____

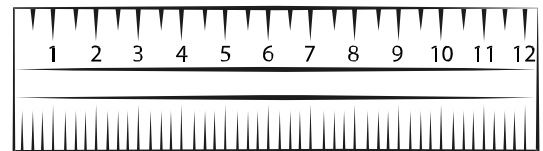
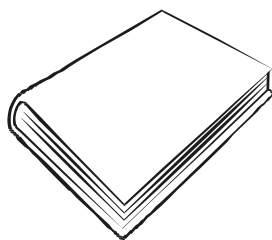
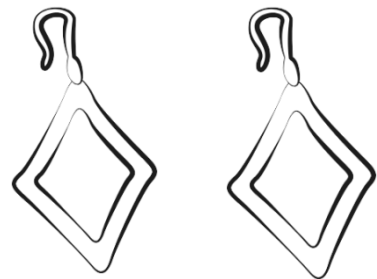
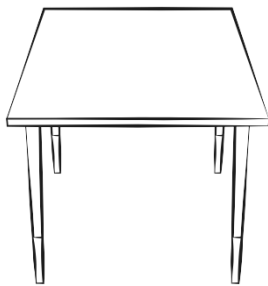
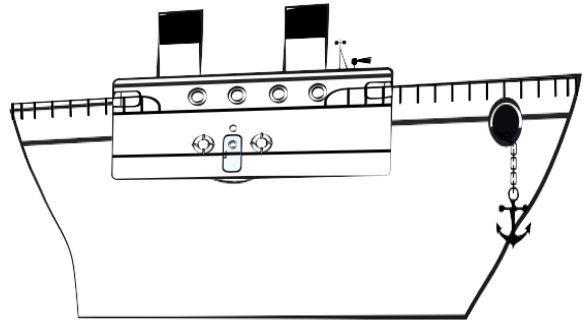
f) ¿Qué características observas en los lados y ángulos del romboide, según sus medidas? _____

g) ¿Qué características observas en los lados del trapecio, según sus medidas? _____

h) ¿Qué características observas en los lados del trapezoide, según sus medidas? _____

2. A continuación, encontrarás algunos objetos de nuestro contexto. Arme el rompecabezas. Luego coloree con amarillo las partes de las figuras que representen

cuadrados; con azul los rectángulos; con rojo los rombos; con verde los romboides;
con naranja los trapecios; con gris los trapezoides.



3. Elaboro un mapa conceptual con las figuras planas vistas



Objetivo: Construir cuadriláteros haciendo uso de la herramienta dinámica Geogebra

Código: _____

Fecha:

1. CONOCIENDO GEOGEBRA

Es un software de Matemática que reúne geometría, álgebra y cálculo. Fue desarrollado en la Universidad Atlántica de Florida (Florida Atlantic University) por Markus Hohenwarter, para la enseñanza de la matemática escolar.

- Observo el video, luego respondo en forma oral

- ✓ ¿Qué secciones se pueden identificar al abrir Geogebra?
- ✓ Nombra algunas de las herramientas que nos proporciona Geogebra
- Explore en sus tabletas la herramienta Geogebra y realice un dibujo libre, luego explica cómo lo construyó.
- 2. Construya los siguientes cuadriláteros, tenga en cuenta las instrucciones.
 - Cuadrilátero
 - ✓ Selecciona la opción polígono.
 - ✓ Marca cuatro puntos (vértices del cuadrilátero).
 - ✓ Marca nuevamente el primer punto para finalizar.
 - ✓ Selecciona la opción Elige y mueve los vértices, observa que se puedan mover libremente.
 - Trapecio
 - ✓ Traza un segmento AB.
 - ✓ Traza un punto C.
 - ✓ Traza una recta paralela al segmento AB, que pase por C.
 - ✓ Marca un punto D en la recta. (Es importante utilizar la opción Punto en objeto, y no colocarlo al ojo sobre la recta. De esta forma estaremos seguros que el segmento CD será siempre paralelo al segmento AB).
 - ✓ Seleccionar la opción polígono y marcar el cuadrilátero ABCD.
 - ✓ Mueva los vértices del trapecio.
 - ✓ Observa que los puntos A, B y C se pueden mover libremente. Sin embargo, el punto D sólo se puede mover sobre la recta, manteniéndose la propiedad del trapecio.
 - Rectángulo
 - ✓ Traza dos segmentos AB.
 - ✓ Traza por B una perpendicular a AB.
 - ✓ Marca un punto C en esa recta.
 - ✓ Traza por C una recta perpendicular a BC.
 - ✓ Traza por A una recta perpendicular a AB.
 - ✓ Marca el punto D intersección entre esas dos rectas.

- ✓ Traza el cuadrilátero ABCD
- ✓ Mueva los vértices del rectángulo.
- ✓ Observa cuáles puntos se mueven libremente, cuáles se mueven en forma restringida y cuáles quedan determinados por la posición de los otros vértices.
- Cuadrado
- ✓ Traza un segmento AB.
- ✓ Traza por B una recta perpendicular a AB.
- ✓ Traza una circunferencia con centro en B que pase por A. (utiliza la opción circunferencia dados su centro y uno de sus puntos)
- ✓ Marca la intersección C entre la circunferencia y la recta.
- ✓ Observa que por construcción los segmentos AB y BC tienen la misma longitud.
- ✓ Traza por C una recta perpendicular a BC.
- ✓ Traza por A una recta perpendicular a AB.
- ✓ Marca el punto D de intersección entre esas dos rectas.
- ✓ Trazar el cuadrilátero ABCD.
- ✓ Mueva los vértices
- ✓ Observa cuáles puntos se mueven libremente, cuáles se mueven en forma restringida y cuáles quedan determinados por la posición de los otros vértices.

3. Resuelva la siguiente situación: Un cuadrilátero tiene de vértices D, E, F, G y sus respectivos ángulos miden 53° , 95° , 127° y 85° ; constrúyalo en Geogebra y explique si se puede inscribir en una circunferencia.

¿Cómo lo harías?

4. ACTIVIDAD EN FAMILIA

- Construya un rombo ABCD
- Construya un romboide ABCD con $AB = BC$ y $CD = DA$
- Explica como los construyó.

TALLER N° 4



Objetivo: Solucionar situaciones problemáticas que requieran el uso de las medidas de longitud y el cálculo de perímetros.

Fecha: _____

Código: _____

1. TRABAJO EN EQUIPO

- Forma grupos de 4 integrantes y midan el contorno (borde) total, de objetos del salón y fuera de él que tenga alguna de las formas de las figuras planas vistas en clases anteriores. utiliza las medidas que conocieron en la lectura, también la regla y la cinta métrica.
- Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué objetos midieron y que forma tienen?

- b. ¿Cuánto es la suma total de las medidas del contorno de cada uno de los objetos? Expresa la respuesta con las dos clases de medidas.

2. TRABAJO EN EL AULA

- Resuelvo la siguiente situación

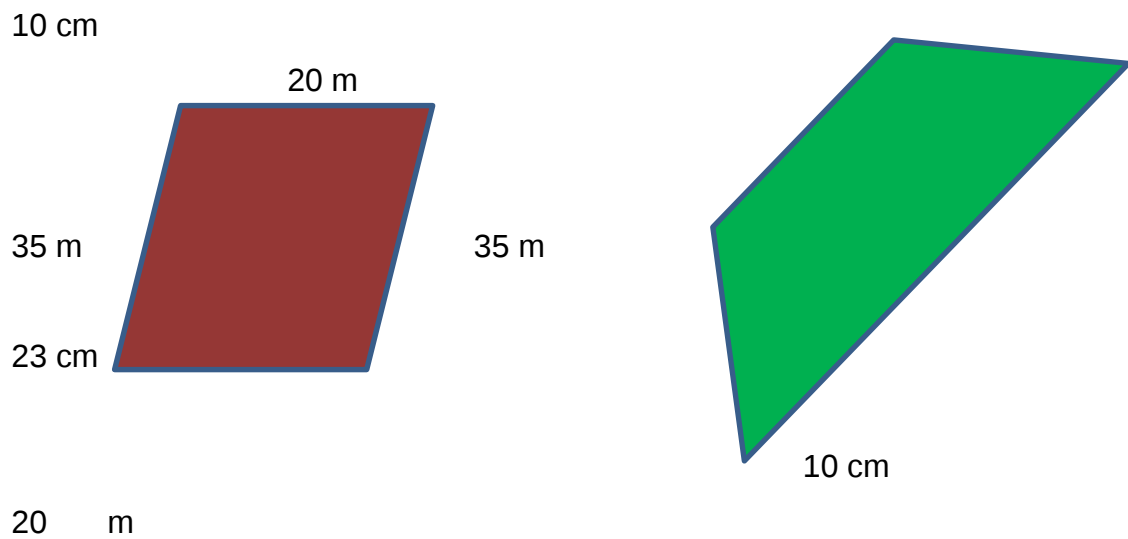
La señora rectora de la institución debe poner una malla en el contorno (borde) de la cancha a petición del personero de los estudiantes, quien le solicitó este cambio debido a que los balones se salían. Ella desea saber con exactitud la cantidad de malla que usaría para encerrar la cancha.

4. Represento gráficamente la situación anterior y explico el proceso que apliqué para hallar la medida

5. ¿Qué es el perímetro de una figura plana?

3. ME DIVIERTO CON GEOGEBRA

- Construyo la figura de la cancha en Geogebra y verifico la solución al problema planteado.
- Explico el proceso que realicé en esta herramienta
- Calcule el perímetro de las siguientes figuras. Luego constrúyalas y escribe su nombre.



- ¿Cómo te pareció el trabajo en Geogebra? Explique

- ¿Qué dificultad encontró al realizar la actividad?

4. TRABAJO EN FAMILIA

- Con ayuda de tus padres plantee una situación problemática para hallar el perímetro de un cuadrilátero y lo resuelves.

Anexo E. ASENTIMIENTO INFORMADO

ASENTIMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por Claudia Patricia Angarita Cárdenas. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es "Determinar el efecto de la implementación de la herramienta dinámica GEOGEBRA en el fortalecimiento del razonamiento matemático al resolver problemas geométricos".

Me han indicado también que tendré que responder una prueba diagnóstica y talleres, lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo patico.386@hotmail.com

Firma del Participante

Fecha

ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por Claudia Patricia Angarita Cárdenas. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es "Determinar el efecto de la implementación de la herramienta dinámica GEOGEBRA en el fortalecimiento del razonamiento matemático al resolver problemas geométricos".

Me han indicado también que tendré que responder una prueba diagnóstica, lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo patico.386@hotmail.com

Firma del Participante

Fecha

Nicolas Santamaria Becerra

3 de mayo 2017

Anexo F. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por la estudiante Claudia Patricia Angarita Cárdenas bajo la dirección de Hernán Álvarez Orozco de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio Determinar el efecto de la implementación de la herramienta dinámica GEOGEBRA en el fortalecimiento del razonamiento matemático al resolver problemas geométricos.

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una prueba diagnóstica, que no tomará muchos minutos de su tiempo. Lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si algunas de las preguntas de la prueba diagnóstica le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia

Firma del padre de familia

Nombre de mi hijo (a) participante

Fecha:

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE HUMANIDADES ESCUELA DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA	
---	---	---

AUTORIZACION PARA TRATAMIENTO DE DERECHOS DE IMAGEN

CONSENTIMIENTO INFORMADO A PADRES DE FAMILIA

INSTITUCION EDUCATIVA: COLEGIO SAN CARLOS

DANE: 168679000550

MUNICIPIO: SAN GIL

DEPARTAMENTO: SANTANDER

GRADO: SEXTO 1

PROYECTO: GEOGEBRA: HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DEL COLEGIO SAN CARLOS DEL MUNICIPIO DE SAN GIL

DOCENTE TITULAR DEL PROYECTO: CLAUDIA PATRICIA ANGARITA CÁRDENAS

El programa de Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander como programa de profesionalización docente requiere su consentimiento para que de manera libre, previa, voluntaria y debidamente informada AUTORICE la recolección, registro, procesamiento y disposición de fotografías, imágenes y material audiovisual que se lleguen a recolectar y que se incorporen en los bancos de datos de la UIS.

De acuerdo con lo anterior, la recolección y tratamiento de los datos tiene como finalidad dar soporte a los informes de la propuesta pedagógica aplicada.

Con fundamento en lo anterior, manifiesto que he sido informado sobre los derechos que le asisten a mi hijo(a) como titular de los datos e imágenes entregados a la universidad. Asimismo, autorizo el uso y tratamiento de los mismos. En consecuencia, en mi calidad de padre/ madre y/o representante legal de NICOLAS SANTAMARIA BECERRA

Identificado(a) con T.I No. 1'100 951.033
autorizo el tratamiento de sus datos personales y uso de sus derechos de imagen y material audiovisual en los términos antes establecidos.

Para constancia de lo anterior se firma y otorga en el municipio de SANGIL / SANTANDER el presente documento a los 4 días del mes de JULIO del 2017.

Sandro Samamaria

Certificado de finalización

La Oficina para Investigaciones Extrainstitucionales de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) certifica que **Claudia Patricia Angarita Cárdenas** ha finalizado con éxito el curso de capacitación de NIH a través de Internet "Protección de los participantes humanos de la investigación".

Fecha de finalización: 10/26/2017

Número de certificación: 391936

San Gil 27 de Abril de 2017

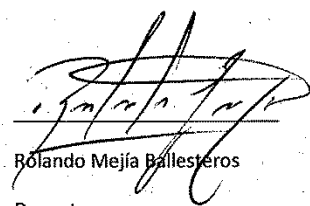
Señora:
Nelly Mejía Reyes
Rectora Colegio San Carlos

Respetada Rectora

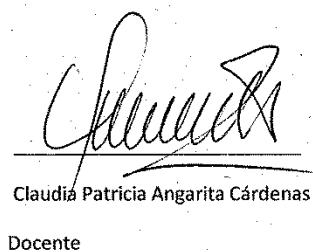
Con el objetivo de desarrollar en el área de matemáticas el proyecto de investigación, de la maestría en pedagogía, solicitamos de manera respetuosa la asignación de 40 tablets, las cuales serán utilizadas para este fin.

Agradecemos la atención prestada.

Atentamente,



Rolando Mejía Ballesteros
Docente



Claudia Patricia Angarita Cárdenas
Docente