

**Fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento
geométrico en estudiantes de séptimo grado por medio de herramientas lúdico pedagógicas**

Luis Lozada Ruiz

Edmanuel Isaac Rojas Villamizar

Tesis presentada como requisito para optar al título de Magíster en Educación

Directora:

Kelly Johana Gómez Jiménez

M.Sc., Pedagogía

Línea de Investigación: Investigación-acción

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes

Maestría en Educación

Bucaramanga

2018

"Los juegos son la forma más elevada de la investigación"... "En los momentos de crisis, sólo la imaginación es más importante que el conocimiento"

Albert Einstein

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Contextualización de la investigación	14
1.1 Descripción del problema.....	14
1.2 Situación problemática.....	20
1.2.1 Formulación de la pregunta de investigación	20
1.3 Objetivos del proyecto	20
1.3.1 General.....	20
1.3.2 Específicos.....	20
1.4 Justificación.....	21
1.5 Contexto de la institución.....	23
2. Marco Referencial.....	25
2.1 Antecedentes investigativos	25
2.1.1 Internacionales.....	25
2.1.2 Nacionales	27
2.1.3 Regionales	30
2.2 Marco Teórico.....	32
2.2.1 El modelo pedagógico	32
2.2.2 El constructivismo	35

2.2.3 Estrategia Pedagógica.....	37
2.2.4 La Técnica Didáctica	40
2.2.5 La Lúdica.....	43
2.2.6 La Motivación.....	44
2.3 Marco Legal	45
3. Diseño Metodológico.....	49
3.1 Tipo de investigación	49
3.2 Población y muestra	50
3.3 Instrumentos para la recolección de la información.....	51
3.3.1 Observación	53
3.3.2 Test /encuesta	55
3.3.3 La entrevista	57
3.3.4 Taller.....	57
3.4 Fases del proceso de investigación.....	58
3.4.1 Fase inicial u observación.....	64
3.4.1.1 La reflexión.....	67
3.4.1.2 Sobre el PEI	67
3.4.1.3 Sobre el desarrollo de las clases.....	68
3.4.1.4 Sobre el desempeño académico de los estudiantes.....	70
3.4.1.5 Test diagnóstico	72
3.4.2 Fase pensar	74
3.4.2.1 Actividades lúdicas y juegos con contenidos matemáticos.	75
3.4.2.2 Diseño de los talleres ludico-pedagogicos de aprendizaje.....	76

3.4.3 Fase ACTUAR	78
3.5 Validación de los talleres lúdico pedagógicos	79
3.5.1 La dependencia para la Validación de los talleres.....	81
3.5.2 La triangulación	83
3.6 Principios éticos.	87
3.6.1 El taller de introducción o preparación.....	88
4. Propuesta Pedagógica	89
4.1 Presentación	89
4.2 Objetivo.....	90
4.2.1 Logros	90
4.3 Justificación.....	91
4.5 Metodología	101
4.6 Fundamento pedagógico	102
5. Análisis y resultados de la investigación	105
5.1 Análisis y resultados del diagnostico	105
5.1.1 Reflexión sobre el diagnóstico	109
5.2 Análisis y resultados de la aplicación de los talleres	109
5.2.1 Los sistemas categoriales.....	109
5.2.2 Analisis y resultados del test de salida	115
5.2.3 Reflexiones e implicaciones.	116
6. Conclusiones	117

La buena aceptación de un producto, en este caso verificado en lo numérico y validado en lo cualitativo mediante juicios de opinión, positivamente, es un claro indicador de

cumplimiento, que permite afirmar el logro del tercer objetivo específico propuesto; no obstante queda por extender la propuesta pedagógica a la población de todo el colegio de manera que se replique ese impacto positivo.	119
7. Recomendaciones	120
Referencias Bibliográficas	121
Apéndices.....	126

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Comparativo de porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño-Área de matemáticas 5°, entre establecimiento, municipio y la nación. Fuente: Informe ICFES Interactivo del colegio Metropolitano del Sur.....	15
<i>Figura 2.</i> Comparativo de porcentajes de estudiantes por niveles de desempeño Área de matemáticas 5° entre los años 2015, 2016 y 2017.	16
<i>Figura 3.</i> Comparativo de porcentaje de resultados académicos finales estudiantes de grados 5 del colegio Metropolitano del sur de los años 2015, 2016 y 2017.	17
<i>Figura 4.</i> Comparativo de porcentaje de estudiantes por niveles 6° aprobados y reprobados del colegio Metropolitano del sur de los años 2016 y 2017.	18
<i>Figura 5.</i> El proceso de la investigación cualitativa.	62
<i>Figura 6.</i> Comparativo de resultados prueba saber y porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño-Área de matemáticas 5°, entre los años 2015 y 2016.	70
<i>Figura 7.</i> Comparativo de porcentaje de resultados académicos finales estudiantes de grados 5 del colegio Metropolitano del sur de los años 2015, 2016.	71
<i>Figura 8.</i> Cuatro Locos.....	92
<i>Figura 9.</i> Pentomino.....	94
<i>Figura 10.</i> Cubo Soma.....	95
<i>Figura 11.</i> Kakuro	96

<i>Figura 12.</i> Logicubo	97
<i>Figura 13.</i> Zengaku	98
<i>Figura 14.</i> Snake.....	99
<i>Figura 15.</i> Teorema de 4 colores	100
<i>Figura 16.</i> Pentosudokus	100
<i>Figura 17.</i> codificación de las preguntas del test 1. Prueba diagnóstica.	105
<i>Figura 18.</i> Comparativo de porcentaje de aciertos por competencia en diagnóstico inicial para grado 7-1.	106
<i>Figura 19.</i> Comparativo de porcentaje de aciertos por pensamiento en diagnóstico inicial para grado 7-1.	107
<i>Figura 20.</i> Comparativo de porcentaje de aciertos por pregunta en diagnóstico inicial para grado 7-1	108

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Instrumentos de investigación.</i>	65
Tabla 2. <i>Triangulación.</i>	84
Tabla 3. <i>Referentes de los talleres</i>	102
Tabla 4 <i>Relación de los niveles del conocimiento con sus respectivas categorías</i>	114
Tabla 5. <i>Máximo nivel de razonamiento alcanzado por los estudiantes en cada actividad</i>	115
Tabla 6. <i>Máximo nivel de razonamiento alcanzado por los estudiantes en cada DBA abordado.</i>	116

Lista de Anexos

	Pág.
Apéndice A. Autorización de los padres a los estudiantes	126
Apéndice B. Informe a directivos del proyecto de maestría.....	127
Apéndice C. Formato de Observación Semana Institucional Inicial	128
Apéndice D. Diarios de Campo	129
Apéndice E. Fotografías de Material Elaborado.....	136
Apéndice F. Actas de reunión de área (archivo completo en https://edmanuelrojasvillamizar.jimdo.com/proyectos).....	137
Apéndice G. Test diagnóstico	139
Apéndice H. Test Verificación	142
Apéndice I. Transcripción de Entrevistas	148
Apéndice J. Taller Cuatro Locos	159
Anexo K. Guías de actividades de variación de perímetros y áreas.	181
Apéndice L. Fotografías de la aplicación de los talleres con los estudiantes	199
Apéndice M. Ajustes a los porcentajes del SIEE por área por niveles.....	200
Apéndice N. Actas de validación	200

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito fortalecer la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado por medio de la implementación de herramientas lúdico pedagógicas. Para este, se diseñaron, elaboraron e implementaron una serie de actividades a través de talleres con los estudiantes de grado séptimo del colegio Metropolitano del Sur del municipio de Floridablanca. La metodología utilizada en este trabajo fue la de investigación acción, donde a través de la observación y participación activa se iban evaluando y reforzando hasta alcanzar los niveles de conocimientos básicos y necesarios para mejorar sus competencias y por ende los resultados en las diferentes pruebas estandarizadas. Las actividades desarrolladas están apoyadas en material lúdico que estimula la curiosidad, motivación y participación de los estudiantes en el aula y se recolectó la información por medio de los diarios de campo, videos, entrevistas y evaluación por rúbricas. Los resultados de este trabajo son favorables para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en la institución y se evidencian en el mejoramiento de los resultados de la promoción final. El desarrollo de este proyecto se enfoca en el razonamiento geométrico en los estudiantes de séptimo grado, debido a que es el nivel donde inicialmente se evalúan las pruebas saber, donde funciona la secundaria, que es donde laboramos actualmente y donde se presentan las mayores falencias académicas, según análisis de resultados de pruebas de quinto grado, y además facilitan la proyección a las demás ramas de las matemáticas.

Palabras Clave: Estrategia, lúdico-pedagógico, geometría, enseñanza, aprendizaje, investigación-acción, constructivismo, competencia, razonamiento, matemática.

Abstract

The purpose of this research was to strengthen the competence of mathematical reasoning in geometric thinking in seventh grade students through the implementation of pedagogical play tools. For this, a series of activities were designed, elaborated and implemented through workshops with the seventh grade students of the Metropolitan School of the South of the municipality of Floridablanca. The methodology used in this work was that of action research, where through observation and active participation they were evaluated and reinforced until they reached the levels of basic and necessary knowledge to improve their competences and therefore the results in the different standardized tests. The activities developed are supported by playful material that stimulates the curiosity, motivation and participation of the students in the classroom and the information was collected through the field diaries, videos, interviews and evaluation by rubrics. The results of this work are favorable for the teaching-learning process of geometry in the institution and are evident in the improvement of the results of the final promotion. The development of this project focuses on the geometric reasoning in the seventh grade students, because it is the level where the tests are initially evaluated, where the secondary school works, which is where we currently work and where the greatest academic flaws are presented, according to analysis of results of fifth grade tests, and also facilitate the projection to the other branches of mathematics.

Keywords: Strategy, ludic-pedagogical, geometry, teaching, learning, participatory action research, constructivism, mathematics.

Introducción

El interés por estudiar el proceso de enseñanza y aprendizaje para mejorar las competencias de razonamiento geométrico surge de la reflexión de nuestra experiencia docente como profesores de matemáticas de secundaria, así como del análisis de los resultados de las pruebas externas, donde se evidencian serias debilidades en los estudiantes del nivel educativo 7° grado. La presente tesis de Maestría en investigación acción se denomina “Propuesta lúdico-pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento geométrico en estudiantes de Séptimo grado de una Institución oficial del Municipio de Bucaramanga” y se desarrolló en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Se ha tomado como autores de referencia a Piaget, padre del constructivismo, y en sus aportes se refiere al aprendizaje como la construcción del propio conocimiento mediante la interacción constante con el medio, otro autor en esta investigación es Lev Vygotski, citado por (Wertsch, 1988), quien aporta al modelo constructivista la teoría del constructivismo social, la cual resalta la influencia de los contextos sociales y culturales en el conocimiento y apoya un "modelo de descubrimiento" del aprendizaje, con la intervención activa del estudiante. Por otra parte, los aportes del trabajo desarrollado por Gualdrón (2011) en su tesis doctoral “Análisis y caracterización de la enseñanza y aprendizaje de la semejanza de figuras planas” también los trabajos del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría.

1. Contextualización de la investigación

1.1 Descripción del problema

El Colegio Metropolitano del Sur es una institución educativa oficial del municipio de Floridablanca, Santander, que cuenta con la certificación de calidad que otorga el Instituto Colombiano de Normas técnicas y certificación ICONTEC, con base en la norma ISO 9001, a pesar de tan importante reconocimiento la medición académica que realiza el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), a través de las pruebas nacionales: Saber 3°, 5°, 9° y 11°, evidencian debilidades en las competencias básicas de los estudiantes, por lo cual este proyecto se concentrará en contribuir al mejoramiento de las competencias matemáticas de los estudiantes de séptimo grado 7°. Se toma como línea base de esta investigación los resultados de la prueba saber de quinto grado 5° del año 2015 y se hace un seguimiento al desempeño académico de estos estudiantes en los grados sexto y séptimo.

La siguiente gráfica comparativa muestra los resultados en el área y grado por niveles de desempeño, tanto de la entidad territorial certificada como de Floridablanca. Cada nivel está representado por un color distinto, vale la pena mencionar que se hicieron aproximaciones a las cifras decimales, es posible que en algunos casos los porcentajes no sumen exactamente 100%. La información aquí contenida son los resultados de la prueba saber 5° del colegio Metropolitano del Sur de Floridablanca en el año 2015 en el área de matemáticas.

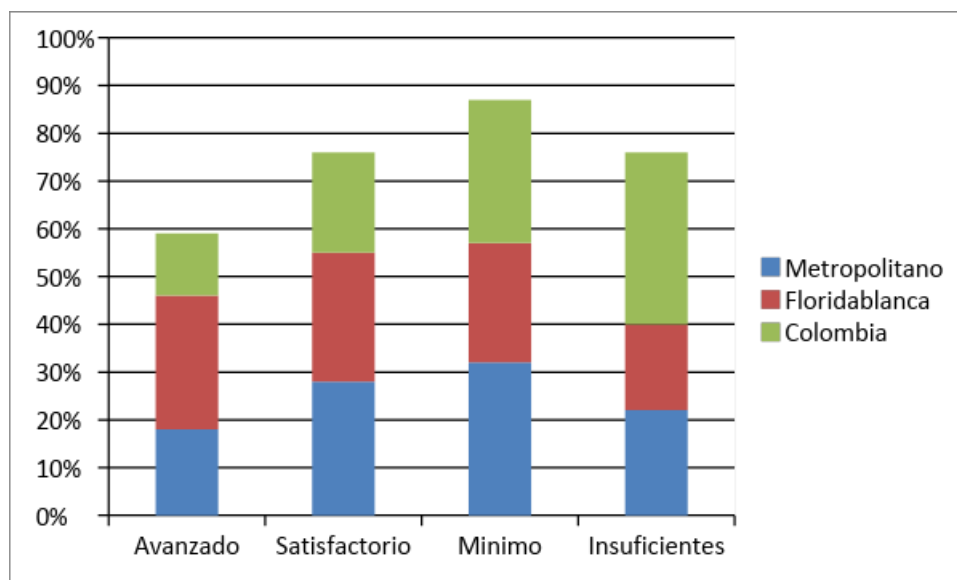


Figura 1. Comparativo de porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño-Área de matemáticas 5°, entre establecimiento, municipio y la nación. Fuente: Informe ICFES Interactivo del colegio Metropolitano del Sur.

Según esta gráfica y basándonos en el desempeño de insuficiencia, el porcentaje de estudiantes que no tienen los conocimientos básicos para resolver situaciones problemáticas que requieren de las matemáticas es del 22% en la institución, porcentaje superior al de Floridablanca, el cual está en 17%. Lo anterior está ubicando a nuestra institución entre las de desempeño más bajo a nivel municipal.

El desempeño de los estudiantes de 5° en el siguiente año, 2016, no fue muy diferente incluso hubo un cambio negativo, pues aumentó el porcentaje de estudiantes en el nivel de insuficiente, veamos la relación de estos resultados en la siguiente gráfica que muestra los resultados históricos en porcentajes, de la prueba saber 5° del colegio Metropolitano en el año 2015, 2016 y 2017 en el área de matemáticas.

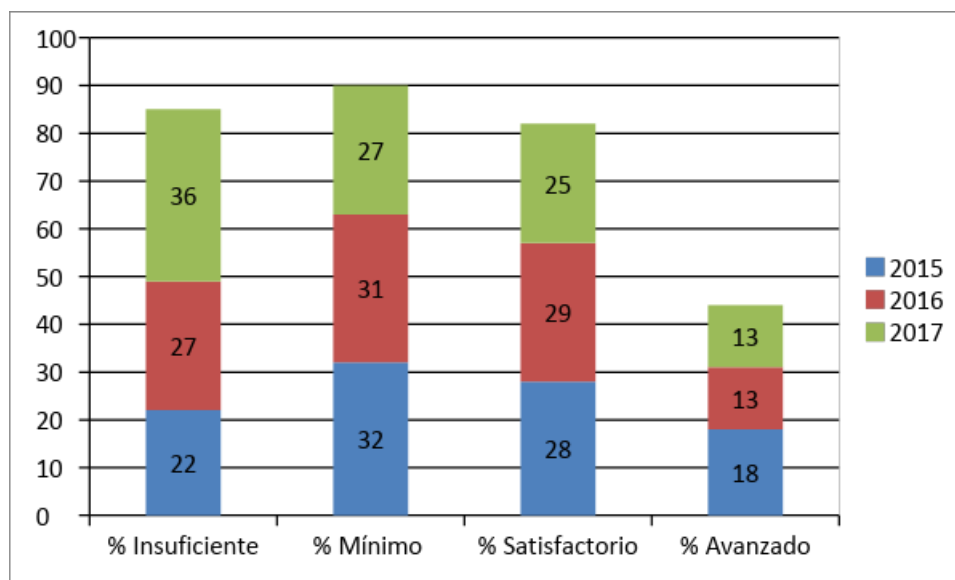


Figura 2. Comparativo de porcentajes de estudiantes por niveles de desempeño Área de matemáticas 5° entre los años 2015, 2016 y 2017.

Fuente: Informe ICFES Interactivo colegio Metropolitano del Sur

En el año 2016 el porcentaje de estudiantes en el nivel de insuficiente fue de 27% y los resultados desmejoran en el 2017 donde el porcentaje de insuficiencia en la prueba saber fue de 36%.

De acuerdo con lo anterior podemos concluir que los estudiantes tienen dificultades en las competencias específicas del área de matemáticas en forma reincidente en los últimos años. En la siguiente gráfica podemos observar que el porcentaje de estudiantes en nivel avanzado, disminuyeron de un año al siguiente, también es relevante el aumento de estudiantes en el nivel insuficientes.

Ahora veamos los resultados internos de la promoción al finalizar cada año lectivo de los años 2015, 2016 y 2017 en los grados quintos, donde veremos el porcentaje de estudiantes

aprobados y reprobados en el área de matemáticas, con el fin de identificar si el porcentaje de estudiantes reprobados por la prueba saber coinciden con el porcentajes de estudiantes reprobados en la institución.

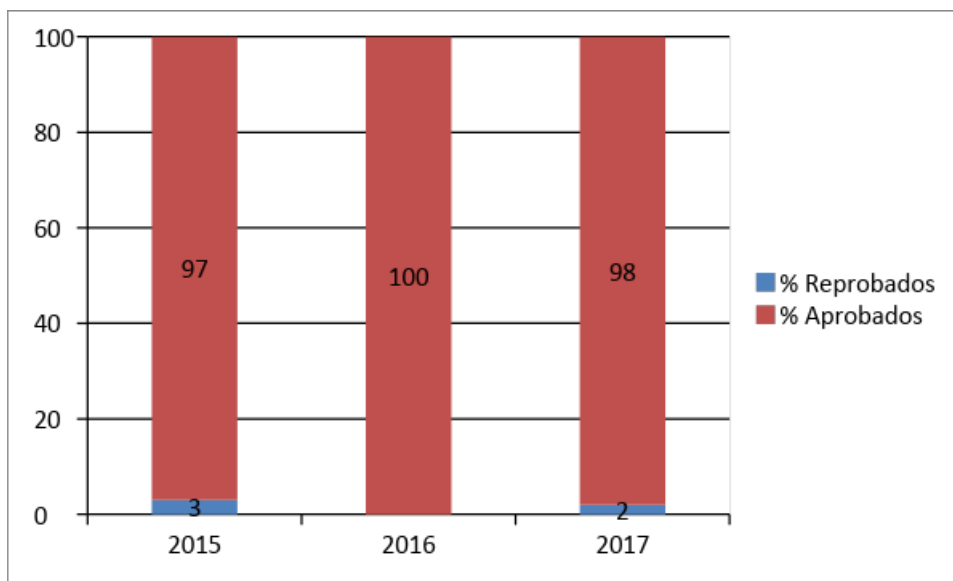


Figura 3. Comparativo de porcentaje de resultados académicos finales estudiantes de grados 5 del colegio Metropolitano del sur de los años 2015, 2016 y 2017.

Fuente: Informe plataforma del Colegio Metropolitano del Sur

En la gráfica se verifica que el porcentaje de estudiantes que reprobaron matemáticas al finalizar el grado 5 es menor, pues sólo el 2% en promedio reprobó el curso, mientras que el 28% de los estudiantes reprobaron la prueba saber los mismos años. Hay bastante dispersión en los datos que reflejan dos realidades de medición de desempeño, una nacional y la otra institucional, es decir, según la prueba saber el 28% de los estudiantes de grado 5 no tienen los conocimientos básicos para enfrentar el siguiente nivel, pero en el colegio este porcentaje es solo del 2%. Lo que llama la atención de esta situación son las evidentes falencias en cuanto a conocimientos básicos en el área de matemáticas con los que se gradúan los estudiantes de grado quinto, quiénes

además deberán enfrentar el grado 6°, primer grado de la secundaria y donde los índices de repitencia aumentan. Veamos entonces, los resultados de las pruebas saber de los grados sexto en los años 2016 y 2017 respectivamente

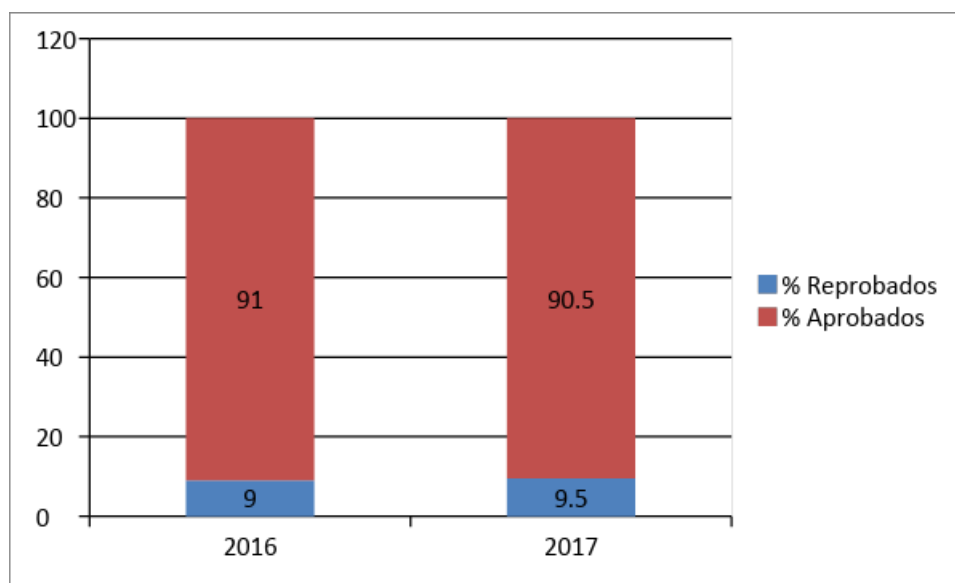


Figura 4. Comparativo de porcentaje de estudiantes por niveles 6° aprobados y reprobados del colegio Metropolitano del sur de los años 2016 y 2017.

Fuente: Informe plataforma del colegio Metropolitano del Sur.

El número de retirados en los grados 6° en el 2016 fue de 47 estudiantes, cifra que corresponde al 26% del total de matriculados ese año, el porcentaje de retirados en el 2017 fue de 14%, fueron 25 estudiantes de 172, aunque el alto porcentaje de desertores es otro factor de análisis en el colegio, no lo estamos considerando en el análisis de resultados finales puesto que ellos no fueron evaluados en la implementación de esta propuesta pedagógica.

Los estudiantes evaluados ingresaron a la básica secundaria en el año 2016 a los grados sexto y continuaron en séptimo en 2017, este será el grado de nuestro objeto de estudio. En total

son 138 jóvenes, distribuidos en 4 grados, de ellos 57 están reprobando la asignatura de matemáticas en el primer periodo académico del 2017, lo cual representan un porcentaje de 18,68% que es alto según nuestro indicador interno de gestión de calidad que dice que el porcentaje de reprobados debe ser menor al 10% de los estudiantes evaluados.

Para los grados séptimos, estudiantes evaluados en las pruebas saber 2015, es muy evidente la variabilidad de los resultados al igual que el incremento en el promedio de insuficiencia, dejando en manifiesto el desmejoramiento en el proceso.

Todos los indicadores anteriores nos están anunciando la necesidad urgente de implementar estrategias diferentes e innovadoras en nuestra institución, específicamente en el área de matemáticas, que tengan como fin mejorar los resultados en las pruebas saber y así los procesos de enseñanza aprendizaje en nuestros estudiantes y específicamente en los grados séptimos que son quienes próximamente serán evaluados, inicialmente a través de la geometría que nos permite transversalizar más fácilmente a las otras ramas de la matemáticas y por ser tan visual nos genera un campo de acción más agradable a nuestros estudiantes tanto para su aprendizaje como para su recreación, además la geometría está presente en su entorno abundantemente y a través de ella puede percibirlo, construirlo y transformarlo.

1.2 Situación problémica

1.2.1 Formulación de la pregunta de investigación

¿Cómo una propuesta lúdico pedagógica puede contribuir al fortalecimiento del pensamiento geométrico en los estudiantes de grado séptimo del colegio METROPOLITANO DEL SUR?

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 General

Fortalecer la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado por medio de herramientas lúdico pedagógicas.

1.3.2 Específicos

- Diseñar una propuesta lúdico-pedagógica a partir de la experiencia reflexiva y objetiva sobre el aprendizaje de la geometría en los grados séptimos del colegio Metropolitano del Sur.
- Implementar estrategias didácticas que partan del juego para la enseñanza de la Geometría en séptimo grado.
- Verificar el impacto de la implementación de la propuesta pedagógica, a partir de los cambios cuantitativos y cualitativos que se logren en el proceso.

1.4 Justificación

La razón principal que justifica este proyecto de investigación es la necesidad de mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes, pues es una de las falencias en nuestra institución y se está viendo reflejada en los resultados en las pruebas saber y el índice sintético de calidad de forma reincidente y partiendo del modelo pedagógico constructivista del colegio objeto de estudio, estamos en mora de implementar estrategias que propicien la aplicación eficaz de los aprendizajes para así formar personas más competentes para nuestra sociedad. La importancia de identificar la verdadera problemática en las aulas de clase, las cuales son complejas y dinámicas, requiere de docentes competentes que adopten una actitud reflexiva y crítica respecto a sus prácticas de aula, es por esta razón que la pertinencia de la investigación acción en los procesos académicos es fundamental en nuestro proyecto. El impacto social que genera en nuestra comunidad educativa se evidencia en la expectativa sobre la aceptación por parte de los estudiantes de las actividades implementadas y los resultados obtenidos. Los efectos de la implementación de la propuesta se evidencian a mediano plazo, en las diferentes evaluaciones, y a largo plazo en el mejoramiento en los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemáticas en el colegio Metropolitano del Sur.

Haciendo un análisis detallado de los resultados en las pruebas saber, rendimiento académico y evaluaciones diagnósticas en el colegio Metropolitano del Sur se evidencia la necesidad de implementar estrategias diferentes, específicamente en el área de matemáticas, que tengan como fin mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes inicialmente en los grados séptimos y en la geometría que nos permite transversalizar más fácilmente a las

otras ramas de la matemáticas y por ser tan visual nos genera un campo de acción más agradable tanto para su aprendizaje como para su recreación, además la geometría está presente en su entorno abundantemente y a través de ella pueden percibirlo, construirlo y transformarlo.

El cambio en los procesos metodológicos requiere de una investigación acción, donde el docente se acerque a la realidad de sus estudiantes y sus formas de aprendizaje efectivo y para esto se deben generar nuevas y más eficientes prácticas pedagógicas que motiven y generen mayor desarrollo de competencias que conlleven al razonamiento geométrico en su entorno.

Las actividades que se plantean en este trabajo buscan cambiar la forma tradicional y arraigada de la enseñanza de la geometría, Terán y Pachano (2005) en su obra *La educación acción en el aula* afirman lo siguiente:

La planificación de las clases de matemáticas y su correspondiente ejecución, se inician, en la mayoría de los casos, a través de una definición del contenido, carente de significado para muchos de los alumnos y en general alejado de sus vivencias; posteriormente, se establecen las operaciones y, por último, se presentan algunos problemas matemáticos.(p. 16)

Esta rutina de trabajo es bastante común y de muy poca ganancia en cuanto al desarrollo de competencias, por el contrario se generan hábitos contraproducentes en el proceso como reglas estrictas para la solución de problemas que terminan siendo memorizados o aplicándose sin mayor conciencia del concepto aplicado y por lo tanto el poco razonamiento de lo que se hace.

Estos perjudiciales hábitos en los estudiantes son bastante difíciles de manejar, cambiarle el chip con el cual ha trabajado durante tanto tiempo y que aparentemente le ha dado resultado, requiere de herramientas que llamen su atención y le genere resultados para así desistir de sus antiguos modelos de estudio.

1.5 Contexto de la institución

El colegio Metropolitano del Sur es un colegio público mixto conformado por 4 sedes, que actualmente cuenta con jornada única en las sedes A y D. La sede A es la principal y tiene 629 estudiantes, 33 docentes, 7 administrativos y 5 directivos; se encuentra al oriente de Floridablanca en el sector de Nuevo Villabel, ubicado en una zona rodeada de abundante vegetación por el paso de la quebrada Zapamanga, que convenientemente aísla la institución de los ruidos externos producidos por la dinámica de la comunidad, pero también al estar rodeado de zona boscosa se genera un foco de inseguridad, consumo de estupefacientes y otros problemas sociales de afectan a sus habitantes.

La zona es habitada por familias de estratos 1, 2 y algunos pocos de estrato 3, la economía gira en torno al comercio, de alimentos, vestuario y chucherías; un gran número de la población son empleados domésticos, celadores, albañiles, maestros de construcción, zapateros y de maquila textil. En lo social se encuentra que hay estimado un 20% (datos de matrícula), de familias disfuncionales, con padres separados y los estudiantes se encuentran al cuidado de tíos, abuelos y hasta vecinos porque muchos de los padres cabeza de hogar deben dedicarse a trabajar

en horarios de jornadas extensas y esto impide que le pueden dedicar el tiempo suficiente a sus hijos.

Esta propuesta se desarrolló con 37 estudiantes del grado 7-1 conformados por 23 niñas y 14 niños cuyas edades oscilan entre los 11 y 15 años. Muy pocos de estos estudiantes utilizan herramientas tecnológicas como tablet y smartphone, en su cotidianidad. Las manifestaciones culturales tienen bastante acogida en ellos, especialmente se muestran receptivos a las expresiones de tipo folclórico y artístico sobre todo cuando se les involucra en la organización y participación de las izadas de banderas y demás celebraciones, en la institución. En lo deportivo hay una gran inclinación en los deportes de conjunto, especialmente el fútbol futsal y voleibol. Al momento de aprender prefieren lo visual y son activos y entusiastas ante los nuevos conceptos aunque tienden a actuar primero y pensar después.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes investigativos

2.1.1 Internacionales

Sampiere (2014) en su obra *Metodología de la Investigación*, presenta un trabajo muy actualizado sobre los avances en el campo de la investigación que ha sido un aporte fundamental en el desarrollo de nuestra propuesta. Usando un carácter didáctico y multidisciplinario expone sus conocimientos y hallazgos de su amplia trayectoria en el campo de la investigación cualitativa, en los capítulos 11 al 16, hace énfasis especial en lo cotidiano, iterativo y recurrente de las reflexiones sobre las experimentaciones e intervenciones realizadas en el proceso. Sampiere también presenta material de apoyo para docentes de todas las áreas que ilustra sus recomendaciones en el campo de la educación y los comparte en línea para que sus lectores puedan aplicarlos (ver centro de recursos <http://www.mhhe.com/he/hmi6e>).

Alpizar (2014) En su tesis doctoral *Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria (ESO y bachillerato) en la relación docente estudiante* realizada en la Universidad Autónoma de Barcelona, UAB (Bellaterra) hace alusión a las actitudes que asumen los docentes en la relación con sus estudiantes, manifestando que las relaciones interpersonales tienen influencia en los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y se

requiere generar conciencia del trato como persona, con fortalezas y debilidades, por lo cual se busca que el profesional reflexione sobre el diseño de prácticas motivadoras y significativas que conlleven al desarrollo de las competencias de manera afectiva y concertada. Esta posición de Alpizar nos ha motivado a acercarnos a nuestros estudiantes para identificar sus necesidades y las formas cómo podemos fortalecer su proceso de aprendizaje de las matemáticas a través de clases emotivas y significativas.

Carrasco Aristi, C. y Teccsi Báez, M. (2017) en su proyecto de investigación titulado *La actividad lúdica en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa 2074 “Virgen Peregrina del Rosario” del distrito de San Martín de Porres* donde llegó a la conclusión que la actividad lúdica influye en el aprendizaje del área de matemática en forma significativa. En su trabajo Carrasco y Teccsi sostienen que las actividades lúdicas forman parte de la vida y desarrollo del ser humano por ser actividades naturales que el hombre realiza y no requieren de una enseñanza especializada y no significan pérdida de tiempo o simple distracción, representan la oportunidad de desarrollar habilidades, e incluso ayuda a descubrir destrezas, brindar recreación y formación al mismo tiempo.

Los beneficios de las actividades lúdico pedagógicas se ven inmersos en la responsabilidad, la atención, el respeto, concentración, desarrollo de competencias para solucionar problemas afines. Es decir; las actividades lúdicas son trascendentes para el aprendizaje de la persona en la primera parte de su vida. Las actividades cotidianas son, por lo general, son monótonas y abstractas ocasionando que los estudiantes se vean desmotivados y alejados de un aprendizaje óptimo, muy común en el área de matemática. Por lo anterior, podemos mencionar, que si las

herramientas lúdico pedagógicas, son utilizadas como estrategia y recursos didácticos, auxiliares a la matemática, la formación de los estudiantes será más atractiva, despertará el interés por asistir a las clases e influyen determinadamente en el progreso en el nivel de conocimientos y desarrollo de habilidades. Es evidente el aporte a nuestro proyecto de investigación del trabajo de Carrasco y Teccsi sobre la actividad lúdica en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes y una directriz que nos permite visualizar posibles acciones en este proceso.

2.1.2 Nacionales

Hoyos (2015) en su tesis de maestría titulada *Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín* realizada en la Universidad Nacional de Colombia (Medellín) evidencia que se despierta mucha atención en una clase cuando se orienta a las estudiantes a buscar el conocimiento y sacar sus propias conclusiones, lo cual es para nosotros uno de los principales factores que se deben fortalecer en nuestra institución, pues es evidente la renuencia y apatía durante las clases de matemáticas. Hoyos también argumenta que los avances evidenciados por los estudiantes en el tema de fracciones es gratificante y significativo, cuando en su diario vivir mencionan la relación del tema con eventos comunes, este argumento nos motivó a incluir en nuestras prácticas pedagógicas herramientas lúdicas que permitan materializar conceptos y propiedades de las matemáticas con la experimentación en el aula a través de actividades planeadas y orientadas. Hoyos sugiere en sus conclusiones que se deben generar preguntas a los estudiantes y situaciones problema en el aula para estimular el desarrollo del pensamiento, lo cual incentiva

al aprendizaje, los invita a descubrir nuevos conocimientos; y que es en ese punto que se hace indispensable recordar el papel de docente como guía, orientador y facilitador del proceso de aprendizaje y no como poseedor del conocimiento siempre en busca del mejoramiento de la calidad educativa y la superación de sus estudiantes.

Restrepo (2016) en su más reciente trabajo de investigación se enfoca en identificar las aspiraciones y preferencias profesionales de los adolescentes y jóvenes de los grados 10 y 11 de colegios ubicados en los municipios del Norte, Bajo Cauca y Nordeste de Antioquia, Colombia. Presentan los factores asociados a la escogencia de programas profesionales de esas instituciones educativas, colegios oficiales y privados. Esto es, variables explicativas dichas aspiraciones y preferencias. Emergieron del estudio necesidades y aspiraciones que pueden dar lugar a nueva oferta de programas de educación superior con mirada territorial. El método del estudio fue de tipo descriptivo y de asociación de variables. Los resultados permitieron concluir, entre otras, que los estudiantes mantienen las tendencias tradicionales de escogencia de carrera profesional que el país ha presentado en las últimas décadas, a saber, Administración, Medicina y Derecho, aunque aparecen dos o tres tendencias nuevas. Se evidencia también falta de orientación profesional por parte de los colegios, así como escasa pertinencia social o respuesta de la educación a las necesidades de desarrollo del contexto.

Si partimos del hecho de que la escuela no está siendo efectiva en abordar las necesidades de los estudiantes, el papel del docente en el aula debe reorientarse con el fin de generar cambio e impacto social, de lo contrario seguiremos con las mismas tendencias de los jóvenes a la educación superior, sin tener en cuenta que sus decisiones se fundamentan en factores

tradicionales y poca veces en sus competencias. El área de matemáticas no sale muy bien librada de este mercado educativo, por lo general esta rama de estudio no tiene las mejores experiencias en la escuela ni en la sociedad, las prácticas educativas que ha estado vivenciando no despiertan su interés. Creemos que si se aportan formas motivacionales de enseñar las matemáticas podremos revivir la curiosidad y asombro que deben existir naturalmente en todas las ciencias.

Ayala, G. Hurtado, G. y Holguín, C. (2015) en su libro *Una experiencia de investigación acción educativa: Reflexiones desde el aula* recoge la experiencia de Investigación Acción Educativa desarrollada por cuatro profesores que, como integrantes de los grupos de investigación de conflictos, organizaciones y Estudios Sociopolíticos, decidieron generar de forma conjunta un escenario de trabajo en el aula. Atendiendo a ello, este ejercicio reconoce que los procesos formativos, en tanto construcción social y objeto de estudio, propician el desarrollo de ejercicios de investigación con los estudiantes, considerados actores activos de la experiencia gestada. Esta experiencia promueve la discusión a partir de los aportes que la Sociología crítica hace para la lectura de fenómenos como el de la acción informativa de los medios de comunicación. Los aporte de este trabajo para nuestro proyecto se encuentran principalmente en el Capítulo 3 en donde presenta información detallada de cómo describir una experiencia investigativa en el aula y sugiere metodologías para hacer investigación acción educativa y dan pautas sobre cómo desarrollarla.

2.1.3 Regionales

Rodríguez, J. (2015) en su trabajo titulado *Proyecto de Aula como Estrategia Didáctica para Promover Competencias Científicas y Comunicativas en Estudiantes de Grado Décimo y Undécimo. Caso: Colegio Público-Rural de Puerto Parra, Santander, Colombia* propone que en la sociedad del conocimiento es imprescindible la construcción de escenarios educativos que promuevan el desarrollo de competencias científicas y comunicativas orientadas a la formación de sujetos críticos y autónomos, capaces de actuar con la responsabilidad de crear un mundo mejor. Su trabajo se fundamenta en el enfoque constructivista, el aprendizaje significativo y la metodología transformadora así llega a la construcción del conocimiento contextualizado en el aula escolar. Rodríguez propone que el estudiante sea un sujeto activo responsable de su proceso y que puede apropiarse del conocimiento a través de la reflexión cognitiva y de estrategias apropiadas relacionadas con su entorno. Utiliza la estrategia de la herramienta didáctica electrónica y la interacción comunicativa entre los estudiantes, la comunicación, el trabajo en equipo y la lectura crítica de diversos textos de divulgación científica.

Esta propuesta nos aporta un importante aspecto sobre la formación de estudiantes dinámicos en su proceso de formación, Rodríguez presenta una serie de actividades lúdicas motivacionales que aunque son virtuales nos generan una gran variedad de ideas para nuestros talleres, las cuales las materializamos utilizando una herramienta digital llamada Geogebra la cual se descargó en tablets que el ministerio donó a la institución y aunque nuestro objeto de estudio no las aborda en forma sustancial si las mencionamos como forma de profundizar los temas vistos en este trabajo.

Taútiva, J. (2013) en su obra : *Evaluación e implementación de estrategias lúdicas virtuales que permitan mejorar las competencias básicas del área de matemáticas, de los estudiantes de grado 5° de las escuelas públicas rurales de Sardinas y el Consuelo, de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca Judith Consuelo Taútiva Ramírez* utiliza una interesante gama de material virtual apoyándose en programas como Geogebra y Cabri para interactuar con la matemática en el aula. En este trabajo es de resaltar el manejo que se da a la planeación de las actividades y a su evaluación la cual se ejecuta a partir de rubricas y que para nuestro se acoplan significativamente, su aplicación es sencilla y sus resultados son muy fácil de interpretar y analizar. A través de las rubricas de evaluación el estudiante puede autoevaluarse y de esta forma ser maás autónomo en su proceso de aprendizaje.

Pérez, J. (2013) presenta un trabajo titulado *Teoría de Juegos*, donde da un detallado análisis de las propiedades de los juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y hace énfasis en sus aportes a la matemáticas, propone varios modelos matemáticos y los juegos de estrategia, realiza un trabajo estadístico donde identifica los impactos de la enseñanza en el aula utilizando juegos lógicos como los cubos somas, tangram, entre otros. Adoptamos de este proyecto los dos juegos acabados de mencionar los cuales no se abordan desde la perspectiva lógica-pedagógica sino que se planifican como herramienta de apoyo para llegar al concepto y propiedades que se proponen en los derechos básicos de aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado. La diferencia sustancial entre el aporte que hace Pérez y nuestro proyecto es la forma como se implementan las herramientas en el aula, pues el uso que le damos nosotros no es para el cual fueron creados, recreación y fortalecimiento de estrategias lógicas, por el contrario es abordado

desde una óptica didáctica pedagógica donde a través de secuencias de actividades se avanza en los diferentes niveles del conocimiento de un determinado concepto.

2.2 Marco Teórico

El desarrollo de esta propuesta integra las áreas de la educación y la sociología en diferentes aspectos que han sido tema de estudio en diversos trabajos de investigación los cuales enriquecen el saber y la comprensión de la realidad para que una vez aunados sirvan como referente de análisis para solucionar necesidades o situaciones problemáticas de las comunidades educativas y particularmente en este trabajo para la construcción de una estrategia lúdica y didáctica que permita mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes de séptimo grado del colegio Metropolitano del Sur.

2.2.1 El modelo pedagógico

Acerca del concepto de modelos pedagógicos el MEN establece:.

Entendemos por modelo pedagógico la relación flexible, dinámica, dialéctica, entre contenidos, fines, maestros, alumnos y métodos. El modelo pedagógico es un constructo teórico y de interacción en un contexto específico que alimenta una perspectiva futura de formación y que se construye para concretar propósitos e intencionalidades referidas a un proyecto de sociedad, de cultura y de educación.(MEN, 1996, p.90)

Los modelos son construcciones teóricas que nos permiten relacionar al mundo de lo real y el pensamiento para estructurar nuestra acción sobre y en lo real. El ser humano se caracteriza por su actividad mental esencial de pensar y a través de la historia ha sido cuando el individuo se imagina en su mente la acción que va a ejecutar seguidamente y todos sus elementos; cuando la está organizando y/o planeando, en fin modelando.

Existen diferentes definiciones de lo que es un modelo pedagógico según la perspectiva del autor pero nos sentimos identificados con este concepto.

Un modelo pedagógico es la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar, es también un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía. (Flórez, 1999, p.24)

Flórez propone que estos son categorías descriptivas, que sirven de auxiliares para la estructuración teórica de la Pedagogía, pero que deben ser contextualizados históricamente para así adquirir sentido. También expresa que el propósito de los modelos pedagógicos, ha sido reglamentar y normalizar los diferentes aspectos de la educación, definiendo primeramente que se debería enseñar, a quiénes, con qué procedimientos, a qué horas, bajo que reglamentos disciplinarios, para que: moldear ciertas cualidades y virtudes en los alumnos.

Las teorías se convierten en modelos pedagógicos al resolver las preguntas relacionadas con el ¿para qué?, el ¿cuándo? y el ¿con qué?. El modelo exige tomar postura ante el currículo, delimitando en sus aspectos más esenciales los propósitos, los contenidos y sus secuencias, y

brindando las herramientas necesarias para que estos puedan ser llevados a la práctica educativa....En un modelo pedagógico se establecen los lineamientos sobre cuya base se derivan posteriormente los propósitos y los objetivos. Los modelos fundamentan una particular relación entre el Maestro, el Saber y el Alumno. (Zubiría, 1994, p.33)

La educación de nuestros estudiantes requiere un dinamismo que responda con elementos adecuados a la triada orgánica maestro-alumno-familia, por ello, en el campo de la educación se identifica la necesidad de construir modelos pedagógicos que permitan comprender el proceso educativo desde las dimensiones del desarrollo humano y que se constituyan en referentes para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía que puedan dar respuesta, como mínimo, a los siguientes interrogantes: ¿Qué tipo de ser humano se quiere formar?. ¿Con qué estrategias técnico-metodológicas? ¿A través de qué contenidos, prácticas o experiencias? ¿A qué ritmo debe adelantarse el proceso de formación? ¿Quién predomina o dirige el proceso, el maestro o el alumno? UTS, PEI (2012).

El modelo pedagógico del Colegio Metropolitano del Sur, el cual está consignado en el PEI es el constructivismo pedagógico y la enseñanza por procesos. Con la aplicación de este se busca en la comunidad educativa proporcionar los elementos necesarios para la transformación del mundo que le rodea y así satisfacer parte de sus necesidades, proporcionándoles mejores oportunidades a sus jóvenes y que ello le contribuya al desarrollo de las familias integrantes de la comunidad.

Lo que plantea el Constructivismo Pedagógico es que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada estudiante que logra modificar su estructura mental, y alcanzar un mayor nivel de diversidad, complejidad y de integración. Es decir, el verdadero aprendizaje es el que contribuye al desarrollo de la persona. (Colegio Metropolitano del Sur, PEI, 2013, p.45)

Entre los elementos a revisar del modelo educativo del Proyecto Educativo Institucional del colegio, la propuesta en este trabajo, pretende también rescatar lo autoestructurante del constructivismo, el concepto de desarrollo sobre el de aprendizaje y las estrategias que permitan llegar a tal propósito, retomando el diálogo propuesto por Julián de Zubiría en sus escritos.

Es este modelo constructivista pedagógico por procesos, el empleado en la realización del presente trabajo investigativo, cuyo propósito se centra en la identificación e incorporación de las mejores prácticas en las matemáticas, para elevar los niveles de las competencias de los estudiantes.

2.2.2 El constructivismo

Cuando se menciona en educación la palabra constructivismo evocamos a Piaget, en sus aportes se refiere al aprendizaje como la construcción del propio conocimiento mediante la interacción constante con el medio y la propia capacidad cognitiva del individuo es lo que determina lo que se puede aprender dependiendo de los presaberes y de las interacciones que se pueden establecer con el medio. Carretero (1993).

Otro autor referente para esta investigación es Vygotski, quien aporta al modelo constructivista la teoría del constructivismo social, la cual resalta la influencia de los contextos sociales y culturales en el conocimiento y apoya un "modelo de descubrimiento" del aprendizaje. Este tipo de modelo pone un gran énfasis en el rol activo del maestro mientras que las habilidades mentales de los estudiantes se desarrollan "naturalmente" a través de varias "rutas" de descubrimientos. Méndez (2002)

El constructivismo propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende. El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción.

En el modelo propuesto en el PEI del colegio Metropolitano del Sur, sobre el constructivismo pedagógico debemos abordar necesariamente los elementos que lo conforman y especialmente aquellos que a veces no son tan visibles para enfrentar el día a día de los procesos educativos de las instituciones como las estrategias pedagógicas, las cuales parten de la experiencia, la capacidad y el nivel del maestro, pero sobre todo las cuales deben ser orientadas a facilitar los procesos para contribuir al desarrollo de capacidades de los estudiantes para pensar, idear, crear y reflexionar. El objetivo principal de las estrategias pedagógicas es desarrollar las habilidades del pensamiento de los individuos de modo que ellos puedan progresar, evolucionar secuencialmente en las estructuras cognitivas para acceder a conocimientos cada vez más elaborados y de esta manera poder transformar su mundo.

2.2.3 Estrategia Pedagógica

Una estrategia se considera una guía de las acciones que hay seguir. Por tanto, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje.

Acerca de las estrategias, Huerta, Chacón, Cooper (mencionados por Romero, Escorihuela, y Ramos) afirman: Según Huerta (2000), las estrategias:

Son aquellas que permiten conectar una etapa con la otra en un proceso; es la unión entre el concepto y el objeto, donde el concepto representa el conocimiento y conjunto de ideas que el sujeto tiene del objeto y el objeto es la configuración física de la materia viva o animada, donde la materia viva está representada por el hombre.(p.78)

Así mismo, Chacón (2000) la define como un conjunto de proceso y secuencias que sirven para apoyar el desarrollo de tareas intelectuales y manuales se derivan de los contenidos, para lograr un propósito. De estos autores, asimilamos que para nuestros propósitos, las estrategias son métodos de enseñanza-aprendizaje, dirigidos a los alumnos, atendiendo especialmente la conexión y motivación entre profesor y estudiantes.

Cooper (2001) refiere que las estrategias son planes para dirigir el ambiente del aprendizaje de tal manera que se proporcionen las oportunidades para lograrlo, así como los objetivos. Su éxito depende de los métodos empleados, del uso de la motivación, así como de las secuencia, pauta y formación de equipo que se sigan. Para el autor es importante la metodología que se

emplean dentro de sus estrategias afirma, al igual que Chacón y Huerta, la necesidad que tiene la motivación dentro del desarrollo de las estrategias.

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas (Díaz Barriga, Hernández, 1999).

“Un procedimiento (llamado también a menudo regla, técnica, método, destreza o habilidad) es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta” (Coll, 1987; pág. 89). Con base en esas consideraciones, se puede afirmar que el estudio del concepto de estrategias en procesos educativos es la oportunidad de aclarar y recordar que una estrategia pedagógica es una acción fundamentada en un modo de hacer procesos, los cuales se valen de diversas técnicas, están organizadas en procedimientos, con pasos y actividades, y su propósito es dar a conocer o profundizar conocimientos y desarrollar habilidades en los estudiantes. La anterior afirmación contribuye al logro de nuestro objetivo, por cuanto al abordar el tema de las estrategias aparecen diversos autores que teorizan sobre el concepto de estrategias y se hace necesario aclarar y unificar conceptualmente.

Monereo, Nisbet y Schucksmith, (como se citó en Díaz y Hernández, 1999, p.234) afirman:

Muchas y variadas han sido las definiciones que se han propuesto para conceptualizar a las estrategias de aprendizaje. Sin embargo una gran parte de ellas coinciden en los siguientes

puntos... Porque se realizan flexiblemente y pueden ser abiertas o encubiertas. Son instrumentos socioculturales de aprendizaje Son procedimientos que incluyen varias técnicas, operaciones o actividades específicas. Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.

Beltrán (como se citó en Gómez-Hernández, J. A., Benito Morales 2000, p. 72) “las define como planes de acción intencional que involucra actividades y operaciones mentales, y que permiten desarrollar los procesos o sucesos internos en el acto de aprender, mediante la utilización de técnicas o actividades específicas, visibles y operativas” También las clasifica en cuatro grupos:

- Estrategias de apoyo, orientadas a la sensibilización del estudiante hacia las tareas de aprendizaje, en tres ámbitos: la motivación, las actitudes y el afecto.
- Estrategias de procesamiento, directamente dirigidas a la codificación, comprensión, retención y reproducción de los materiales informativos. Las más importantes son la repetición, la selección, la organización y la elaboración.
- Estrategias de personalización, relacionadas, sobre todo, con la creatividad, el pensamiento crítico y la transferencia.
- Estrategias metacognitivas, que planifican y supervisan las estrategias cognitivas.

Por lo tanto las acciones como motivar al estudiante, diagnosticar un grupo, identificar fortalezas y debilidades, clasificar información, organizar información, elaborar un producto, analizar una instrucción, inferir unos hechos, criticar un procedimiento, evaluar un proceso, retroalimentar una evaluación, innovar con objetos manipulables, etc... son algunas de las

estrategias que se emplean normalmente dentro de lo planeado intencionalmente con el propósito de llevar a cabo procesos de aprendizaje. No obstante, para cumplir con el objetivo general se debieron superar las debilidades conceptuales sobre la definición de estrategias pedagógicas, apoyados en los autores, mediante su estudio en este capítulo, para así lograr identificar y llevar las mejores estrategias pedagógicas al aula, de acuerdo al contexto del colegio, al nivel de conocimiento en que se encuentre el estudiante, a los presaberes identificados en un grupo, porque la pertinencia de lo planeado es lo que asegura el éxito.

2.2.4 La Técnica Didáctica

En su acepción más básica, la palabra Técnica está asociada a las estrategias porque corresponde a la manera como estas se materializan en acciones u operaciones específicas. Etimológicamente la palabra técnica procede del griego, τέχνη *tékhnē* que significa arte, técnica, oficio, es un conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte. Pericia o habilidad para usar una técnica. Habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo. RAE (2018)

Técnica proviene de la palabra griega *technikos* y de la latina *technicus* y significa maneras o formas de trabajo o de producción que son desarrolladas por el aprendizaje (Merani, 1985). Es el conjunto de procedimientos que se usan para un arte, ciencia o actividad determinada que, en general, se adquieren por medio de su práctica y requieren determinadas habilidades o destrezas.

Díaz Barriga (1992) define la didáctica como:

Una disciplina teórica, histórica y política. Tiene su propio carácter teórico porque responde a concepciones sobre la educación, la sociedad, el sujeto, el saber y la ciencia; es histórica, ya que sus propuestas responden a momentos históricos específicos y es política porque su propuesta está dentro de un proyecto social (p.23)

Cabe destacar que esta disciplina es la encargada de articular la teoría con la práctica. Juan Amos Comenio fue quién acuñó la palabra didáctica en su obra *Didáctica Magna*, desarrollada en 1657. Está vinculada con otras disciplinas pedagógicas como, por ejemplo, la organización escolar y la orientación educativa, la didáctica pretende fundamentar y orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Díaz Barriga (1992) menciona que los nuevos procesos en la construcción del conocimiento y en el aprendizaje están generando una nueva didáctica, es decir, un movimiento en desarrollo, con distintas vertientes, que busca no excluir el sentido del saber, del trabajo docente, a la vez que recupera la importancia del trabajo, el deseo y la construcción de un proyecto personal por parte del alumno. Tiene acercamientos al constructivismo, pero se fundamenta en una profunda tradición didáctica.

Para que una técnica didáctica sea provechosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe estar en relación con los objetivos propuestos, por lo tanto, para elegir una técnica el profesor

debe tener claramente definido el objetivo que quiere alcanzar realizando un análisis de cuál es la mejor manera de que los educandos se apropien del contenido que desea revisar. La técnica didáctica elegida debe permitirle al docente motivar y generar expectativas, adecuarse a las características y condiciones en que se desenvuelve el grupo.

El docente debe conocer y dominar los procedimientos que seguirá para realizar las actividades, debe calcular el tiempo que se invertirá en la realización de las actividades y planear la duración de su clase o el número de clases que usará para trabajar con la técnica elegida. Una de las técnicas propuestas en este trabajo es la de realizar actividades lúdicas como estrategia para potenciar las capacidades de los educandos.

Las ventajas de utilizar la actividad lúdica como técnica didáctica son: promover la interacción y la comunicación y permite aprendizajes significativos. El docente puede aplicar la lúdica: En contenidos que requieren la vivencia para hacerlos significativos, en desarrollar habilidades específicas para enfrentar y resolver situaciones que le presenten dificultades y estimular el interés de los educandos por un tema específico al participar en el juego. En ese sentido el estudio de técnicas didácticas como la lúdica nos aporta a nuestro proyecto, como ser el ingrediente motivacional novedoso que raramente es abordado por los docentes en la planeación de sus clases, ya sea, por el temor a volver informal sus procesos o por la pérdida de tiempo, que son los pensamientos comunes cuando se habla de juego en las clases.

2.2.5 La Lúdica.

Según el diccionario de la real academia de la lengua española de proviene del latín *ludus*, dícese de lo perteneciente o relativo al juego. La lúdica es una dimensión del desarrollo humano que fomenta el desarrollo psicosocial, la adquisición de saberes, la conformación de la personalidad, es decir encierra una gama de actividades donde se cruza el placer, el goce, la actividad creativa y el conocimiento.

Según Jiménez (2002):

La lúdica es más bien una condición, una predisposición del ser frente a la vida, frente a la cotidianidad. Es una forma de estar en la vida y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se produce disfrute, goce, acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias con el juego. La chanza, el sentido del humor, el arte y otra serie de actividades (sexo, baile, amor, afecto), que se produce cuando interactuamos con otros, sin más recompensa que la gratitud que producen dichos eventos. La lúdica es una manera de vivir la cotidianidad, es decir sentir placer y valorar lo que acontece percibiendo como acto de satisfacción física, espiritual o mental. La actividad lúdica propicia el desarrollo de las aptitudes, las relaciones y el sentido del humor en las personas. (p. 42).

Para Motta (2004) “la lúdica es un procedimiento pedagógico en sí mismo. La metodología lúdica existe antes de saber que el profesor la va a propiciar. La metodología lúdica genera espacios y tiempos lúdicos, provoca interacciones y situaciones lúdicas.” (p. 23).

Restrepo (2015) menciona a Torres (2004) precisando que lo lúdico no se limita a la edad, tanto en su sentido recreativo como pedagógico. Lo importante es adaptarlo a las necesidades, intereses y propósitos del nivel educativo. En ese sentido el docente debe desarrollar la actividad lúdica como estrategias pedagógicas respondiendo satisfactoriamente a la formación integral del niño y la niña.

La lúdica es fundamental pero no es equivalente a aprendizaje basado en experiencias, es una herramienta de extraordinaria metodología para el aprendizaje.

Los autores mencionan de la lúdica elementos que hemos venido tratando en este capítulo como por ejemplo procedimientos, formación, aprendizaje, adaptable, recreativo, pedagógico, juego entre otros, de manera que no nos equivocamos al tener en cuenta esta variosa técnica como elemento principal para orientar la materialización de nuestro objetivo principal, asimilada por medio de esta, en sus objetivos específicos.

2.2.6 La Motivación

Es definida (Beltrán, 1993) como el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta, y expresa la intencionalidad u orientación de la propia actividad hacia un objetivo determinado. La motivación forma parte de un conjunto de factores personales cuyo conocimiento y control, será determinante en la toma de decisiones respecto a qué, cómo, cuándo y para qué utilizar unos determinados procedimientos de aprendizaje.

Recoge un conjunto de variables en continua interacción entre sí (González-Pineda, 1996), tales como las metas de aprendizaje, los patrones de atribución causal, las expectativas de logro, las percepciones de competencia y sobre todo, el autoconcepto como elemento de primer orden. Motivar es una acción que según lo teórico, reúne varios elementos conceptuales que tienen que ver con una intención claramente planificada hacia un objetivo determinado, como en nuestro propósito de estudio; Pero para abordar la lúdica como estrategia, es preciso aclarar conceptualmente que es la motivación. Para los teóricos, la motivación reúne factores intrínsecos y extrínsecos a las personas, los cuales tienen elementos en común las metas, las expectativas, las percepciones y el autoconcepto. Identificar los elementos para motivar a realizar una actividad, que implique aprendizaje en el razonamiento geométrico, constituye el principal aporte a nuestro propósito.

2.3 Marco Legal

Según la última actualización que hace el Ministerio de Educación Nacional en Colombia, basado en la Constitución Política, genera el Marco Legal de la educación y lo publica en todos los medios de comunicación pertinentes, en este documento se especifican los decretos que reglamentan la educación de calidad en la nación:

Decreto Ley 115 de 1994: Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente. Capítulo I, **Artículo 2°.- Servicio Educativo.** El servicio educativo comprende el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones

sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación. Los diseños en las prácticas educativas se derivan de los programas curriculares y para lograr los fines de calidad que se ha trazado el MEN, contemplados en los Derechos Básicos de Aprendizaje V2, las metodologías deben ser reflexionadas con esta perspectiva ya que es una medida contemplada en nuestra constitución y que le apunta al desarrollo social.

Decreto 709 de 1996: Por el cual se establece el reglamento general para el desarrollo de programas de formación de educadores y se crean condiciones para su mejoramiento profesional. Capítulo II, Artículo 2º.- La formación de educadores debe fundamentarse en los fines y objetivos de la educación, establecidos en la Ley 115 de 1994 y en especial atenderá los fines generales que orientan dicha formación, señalados en el artículo 109 de la misma Ley. Tendrán en cuenta además, la trascendencia que el ejercicio de la profesión de educador tiene sobre la comunidad local y regional. Al ser beneficiarios del programa de becas para Maestría del MEN se genera el compromiso de entrar a multiplicar lo aprendido en nuestra institución inicialmente en los compañeros de área y luego a la totalidad de la comunidad educativa.

La formación de educadores debe entenderse como un conjunto de procesos y estrategias orientadas al mejoramiento continuo de la calidad y el desempeño del docente, como profesional de la educación. Su reconocimiento como requisito para el ascenso en el Escalafón Nacional Docente, constituye solamente una condición administrativa y un estímulo para la dignificación profesional.

En el Capítulo II, **Artículo 7°.-** La formación permanente o en servicio está dirigida a la actualización y el mejoramiento profesional de los educadores vinculados al servicio público educativo. Los programas estarán relacionados con el área de formación de los docentes, constituirán complementación pedagógica, investigativa y disciplinaria, y facilitarán la construcción y ejecución de Proyecto Educativo Institucional. Estos programas serán válidos para el ascenso en el Escalafón Nacional Docente, si cumplen con lo dispuesto en el Capítulo IV del presente Decreto y son ofrecidos por las universidades u otras instituciones de educación superior, directamente por su facultad de educación o su unidad académica dedicada a la educación o, en general, a través de los demás programas académicos que en ellas se ofrezcan. Se reconoce en este decreto la intención del MEN para motivar la capacitación de los docentes en ejercicio con el fin de mejorar sus prácticas pedagógicas y se espera que al formarse continuamente su impacto en la educación será positivo en el mejoramiento continuo de la educación en Colombia. El compromiso de un docente es la capacitación permanente para implementar prácticas pedagógicas eficientes.

Decreto 2715 de 2009: Por el cual se reglamenta la evaluación de competencias de los docentes y directivos docentes regidos por el Decreto Ley 1278 de 2002 y se dictan otras disposiciones. En este decreto se enfatiza en la prioridad de las evaluaciones de desempeño anual de los docentes con la intención de la búsqueda de la mejora continua en su labor docente, es decir los docentes debemos estar reflexionando permanentemente sobre sus resultados en el aula, para identificar fortalezas y debilidades para diseñar planes de mejoramiento. Esto es una invitación a involucrarnos crítica y activamente en los procesos que se realizan en el aula para identificar realmente lo que sucede al desarrollo de las clases en los estudiantes y sus formas de

aprendizaje y así buscar alternativas que aporten significativamente a los intereses de nuestra comunidad.

Decreto 240 de 2012: Por el cual se modifica el artículo 16 del Decreto 2715 de 2009

Por otra parte la ley 115 reglamenta el PEI como la carta de navegación de las instituciones educativas bajo una premisa de autonomía y democracia en la comunidad educativa.

El PEI es definido por el MEN como: “El eje articulador del quehacer de la institución, construido y desarrollado en forma autónoma, participativa y democrática por la comunidad educativa, en busca del mejoramiento y la calidad de la educación” (1996, p. 20).

El MEN deja entrever que de los elementos esenciales definidos de los PEI de las instituciones educativas Colombianas, el modelo pedagógico constituye uno de los pilares de la estructura establecida de acuerdo a su realidad y el contexto en que viven y participan los actores de la comunidad educativa.

En ese sentido, nuestra propuesta estará enmarcada dentro de lo que dicta el PEI para nuestra institución y las leyes que rigen el sistema de educación nacional en cabeza del MEN, este documento se encuentra publicado en línea en la plataforma del colegio y puede ser visualizado en el siguiente link: http://www.colmetropolitano.com/micolegio/micolegio.php?txtId_contenido

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de investigación

El diseño metodológico se orienta a partir de los pasos o fases que son realizadas para llevar a cabo los objetivos propuestos en este trabajo de investigación, como lo menciona Hernández et al (2008, p. 119): el diseño de investigación cualitativa siempre es particular, a diferencia de los estudios cuantitativos que tienden a tener ciertas características comunes, de manera que en lo cualitativo como en este caso hay elementos únicos enmarcados dentro de unos pasos lógicos, lo afirma Hernández et al (2010, p. 492) “cabe señalar que cada estudio cualitativo es por sí mismo un diseño de investigación”. Por esta razón la palabra diseño adquiere una dimensión orientada hacia la atención de una idea, una necesidad o un problema desde sus inicios, es decir desde un primer paso para el abordaje de lo que inicialmente se quiere atender como objeto de estudio o investigación.

Este estudio es de corte cualitativo con un enfoque de investigación-acción educativa (IAE), ya que su desarrollo metodológico es afín con lo que buscamos en nuestra práctica docentes, describir las actividades que se realizan dentro del aula, con el fin de mejorar las acciones educativas y la planeación.

Consecuentemente a esta situación, se visualizó la necesidad de atender esta problemática de manera que se mejore en el estudiante el desarrollo de las competencias, especialmente el pensamiento geométrico, a través de la implementación de estrategias lúdico pedagógicas como metodología didáctica que permitan encontrar experiencias en el aula que desemboquen en aprendizajes significativos para un mejor razonamiento y comprensión de los conceptos e ideas en los estudiantes y así mejorar su desempeño, desarrollar sus habilidades y contextualización en su mundo.

3.2 Población y muestra

El muestreo en la investigación cualitativa se orienta por él o los propósitos establecidos en el análisis del problema, de manera que la muestra se determina durante la inmersión inicial en el tema y toma una unidad de análisis del contexto a estudiar. En la indagación cualitativa se establece una unidad de análisis y lo realmente importante es que esa unidad nos sirva para comprender de manera profunda el fenómeno en su contexto.

Este trabajo de investigación tiene como población de estudio el grupo de 138 estudiantes del grado 7º, en el año 2017, del Colegio Metropolitano del Sur del municipio de Floridablanca del departamento de Santander. Se identificó mediante análisis de las pruebas tanto internas como externas y a través de la observación directa, una gran problemática por actitudes y las debilidades presentadas en las competencias específicas de los estudiantes, especialmente en lo que tiene que ver con razonamiento geométrico. La muestra escogida corresponde a los 37 estudiantes del grado 7-1 (2017) de la sede A, del Colegio Metropolitano del Sur, del municipio

de Floridablanca del departamento de Santander quienes son un grupo que recibe 5 horas semanales de clases de matemáticas, con edades entre los 11 y los 15 años y son estudiantes que viven en los barrios circunvecinos que pertenecen a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3.

El proyecto se ha socializado a los padres de familia mediante una circular con un mensaje adjunto en el que estudiante y acudiente firman un consentimiento informado para autorizar la participación en las actividades y la filmación de algunas clases en las cuales se aplican los talleres (Ver anexo A). Esta socialización llevada a cabo con otros compañeros del área de matemáticas y la expectativa que genera en la comunidad educativa se registra en un documento para su análisis e interpretación (Ver anexo B)

3.3 Instrumentos para la recolección de la información

La recolección de datos en este proyecto fue realizada de manera natural porque al tratarse de seres humanos:

Los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento (Sampieri, 2010, p.198)

El instrumento se refiere a la aplicación de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas para desarrollar la investigación. Según Hurtado & Toro (1998) las técnicas y los instrumentos harán posible que el investigador obtenga la información que necesita para llevar a feliz término su estudio.

Para la implementación de este proyecto de investigación se han definido las técnicas e instrumentos a emplearse en la recolección de la información, al igual que las fuentes en las que puede adquirir tal información.

Rojas Soriano, (1996) señala al referirse a las técnicas e instrumentos para recopilar información de campo, lo siguiente:

Que el volumen y el tipo de información-cualitativa y cuantitativa- que se recaben 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. (p.197)

En opinión de Rodríguez (2008, p.10) las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, test, entrevistas, encuestas. Las técnicas son, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento y se apoyan en instrumentos para guardar la información tales como el registro de observación y hechos, el diario de campo, evidencias fotográficas, videos, el

software. Elementos que son indispensables para registrar lo observado durante el proceso de investigación.

3.3.1 Observación

La observación es una valiosa técnica consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento, conducta manifestaciones de la población investigada.

[...] Es una técnica antigua: a través de sus sentidos el hombre capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente. El uso de nuestros sentidos es una fuente inagotable de datos que, tanto para la actividad científica como para la vida práctica, resulta de inestimable valor (Hernández, 2006, p. 236).

En opinión de Sabino (1992) “La observación puede definirse como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación” (p. 111-113).

Se observan los hechos evidenciados en las pruebas internas y externas como también los acontecimientos a través de todos los sentidos, al recoger y comprobar información de manera directa en videos y diarios de campo, lo cual permitió detectar falencias en cuanto a métodos de enseñanza tradicionales que imposibilitan actividades lúdicas y la resolución autónoma de problemas referentes a la geometría.

Esta permanente actividad conlleva a una reflexión y comprensión cada vez mejor de la situación presentada e indujo de manera temprana a la formación de ideas para empezar la intervención prontamente. La observación realizada en este trabajo se apoyó en su registro mediante el uso de las siguientes herramientas:

- El formato de observación inicial de la semana institucional (ver anexo C)

Este formato es un registro que empleamos para sintetizar de los diferentes aspectos tratados en estas reuniones de plenaria donde intervienen muchas personas y en las cuales era nuestro interés registrar elementos concernientes a nuestra situación inicial.

- Los diarios de campo

Son los registros transcritos de las observaciones realizadas durante las clases y que fueron generalmente extraídas de las grabaciones de las clases. Los diarios de campo registran las clases antes y durante la aplicación de los talleres. (7 registros, ver anexo D)

- Las videograbaciones de las clases.

Son los registros de horas de clase, que a su vez alimentaron la redacción de los diarios de campo (ver apéndice D), las cuales hemos condensado en un corto de cinco minutos (1 registro, ver CD)

- Las fotografías tomadas a algunos de los materiales elaborados: (3 registros, ver anexo E) lo cual facilitó presentar el material para socializar.
- Los registros de las actas de reunión de área.

Es el registro de las sugerencias, socializaciones y diferentes sucesos que daban con la realización de nuestro proyecto y que sirvió para tomar decisiones y retroalimentar constantemente nuestro proyecto. (6 registros, ver anexo F)

La observación es una de las técnicas más efectivas de la investigación cualitativa:

La observación recae sobre la acción, ésta se controla y registra a través de la observación y nos permite ver qué está ocurriendo. La investigación acción prevé una mejora de la práctica profesional. Los datos recogidos en la observación nos permiten identificar evidencias o pruebas para comprender si la mejora ha tenido lugar a no (Latorre, 2005, p.)

Ya que nos permite registrar la evidencia y constatar seguidamente de que la acción ha sido significativa a lo largo de su realización y por esto en nuestro caso presentamos evidencias que apoyaron crecientemente nuestra posición y nuestro propósito como queda demostrado en los diferentes instrumentos y la triangulación entre ellos.

3.3.2 Test /encuesta

Es uno de los instrumentos más utilizados para recolectar los datos. La encuesta es entendida por Tamayo (2003) como un instrumento formado por una serie de preguntas que se contestan por escrito a fin de obtener la información necesaria para la realización de una investigación.

Es una técnica que permite recolectar la información de una investigación por medio de preguntas organizadas en un formulario impreso y se obtienen respuestas que reflejan los conocimientos, opiniones e intereses de un grupo.

En este proyecto la encuesta como instrumento, estuvo orientada a identificar la principal falencia de nuestros estudiantes, puesto que había unos elementos del estándar asociados a los desempeños y competencias que debían ser clarificados, priorizados y abordados de manera general a toda nuestra población, para que en el marco de nuestra investigación-acción causarían un impacto positivo en nuestro propósito global de mejorar los niveles de desempeño de los estudiantes del grado 7-1. Vale la pena mencionar que aunque los tests junto con los cuestionarios son herramientas empleadas en la mayoría de estudios cuantitativos, es preciso destacar que en nuestro caso la utilizamos como herramienta de apoyo para medir los conocimientos de los estudiantes y los niveles de desempeño en los tres pensamientos agrupados del estándar de matemáticas y las competencias de los estudiantes y así poder determinar cuáles eran las principales debilidades en ese sentido de nuestros estudiantes del grupo 7-1. (ver anexo G)

Por otra parte, con el avance del proyecto de investigación, también generó un test de salida (Ver anexo H), el cual se aplicó a los estudiantes de 7-1 después de realizar las clases con los

talleres lúdico pedagógicos elaborados en esta propuesta de investigación y cuyo propósito fue medir el avance en alcanzar un mejor desempeño en los niveles de competencia.

3.3.3 La entrevista

Con el fin de identificar puntos de vista de los diferentes actores pedagógicos se realizaron entrevistas personales a el Rector de la institución Eduardo Casanova González, a la Coordinadora Académica Ortiz, M. Docentes del área de matemáticas Herrera, A. Docente de otra área Quintero, M. Madre de Familia Monsalve, L. Tres estudiantes de 7° Niño, J. Alvarado, B. y Torres, J. algunos comentarios fueron transcritos en un documento y otros se dejaron en el audio (4 registros anexo I y audios anexo CD)

3.3.4 Taller

Un taller pedagógico en palabras de (Perozo), es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura que los organice (1990).

Un taller es una actividad para realizar actividades prácticas manuales o intelectuales. Su objetivo es la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios que se estudian, la solución de las tareas con contenidos productivos.

El taller lúdico pedagógico es una actividad que busca llegar al estudiante de manera emotiva y significativa, para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al estudiante apropiarse del conocimiento para lograr un cambio personal; lo anterior aplicado a la población objeto de estudio del Colegio Metropolitano del Sur, buscó inducir al desarrollo y perfeccionamiento de unas habilidades en los estudiantes y al mismo tiempo sirvió de insumo para la reflexión, el análisis y mejora de la práctica docente de manera continua y sistemática para alcanzar el objetivo de este proyecto.

En tal propósito descrito en el párrafo anterior, fueron elaborados en la fase pensar de nuestra investigación, 10 talleres lúdico pedagógicos para atender de manera integral distintos aspectos de nuestros planes de clase, pero de ellos se seleccionaron y se fueron ajustando con cuatro actividades, principalmente los que tenían que ver con impactar nuestra necesidad más apremiante para cumplir con el propósito de este trabajo de investigación, los cuales enunciamos a continuación:

- Los cuatro cubos locos. (ver apéndice J)
- Pentominós y superficie (ver apéndice K)
- Tetraminó. (ver apéndice K)
- Cubo somas (ver apéndice J)

3.4 Fases del proceso de investigación

Como ya se mencionó este estudio es de corte cualitativo con un enfoque de investigación-acción. Es una investigación cualitativa en la medida que busca realizar un estudio de manera amplia y profunda para comprender los sucesos y experiencias de las personas que participan en la investigación. Para Hernández Sampieri (2010):

El enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad, también es recomendable seleccionar el enfoque cualitativo cuando el tema del estudio ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación al respecto en algún grupo social específico (p. 140)

En este enfoque se inicia con una idea de investigación sobre una situación o necesidad que se aborda mediante la apropiación del conocimiento sobre el tema que trata dicha idea, en este caso la idea surge de la disparidad abismal entre los resultados de las pruebas internas de matemáticas de los estudiantes que ingresan a secundaria y los resultados de las pruebas externas. Para atender esta situación se necesita que los actores participantes de este proceso tengan conciencia de su rol y sus responsabilidades en este momento de coyuntura política y social, especialmente el docente quien es líder y debe tener claro que como educador debe integrar a la práctica formadora la función investigadora como lo menciona Latorre (2005).

Ahora bien, en detalle el tipo de investigación cualitativa elegida es la Investigación-acción, metodología que supone una buena comunicación entre el investigador y la población objeto de estudio (Kemmis & McTaggart, 1988); (Elliott, 1993). Tal es nuestro caso, pues tenemos la posibilidad de interactuar de manera directa con la población de estudiantes.

Elliott (1993) define la investigación-acción como un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma. Él plantea un ciclo que investigación basado en la planeación, acción y reflexión que posibilita la racionalidad permanente de las prácticas que se planean para revisar su nivel de eficacia.

Hernández et al (2010, p. 509) menciona: La finalidad de la investigación-acción es resolver problemas cotidianos e inmediatos (Álvarez-Gayou, 2003; Merriam, 2009) y mejorar prácticas concretas. Su propósito fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales. Sandín (2003, p. 161) señala que la investigación-acción pretende, esencialmente, “propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación”.

Por su parte, Elliott (1991) conceptúa a la investigación-acción como el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella. Para León y Montero (2002) representa el estudio de un contexto social donde mediante un proceso de investigación con pasos “en espiral”, se investiga al mismo tiempo que se interviene.

La investigación acción educativa es una reflexión sobre las acciones humanas en la educación y las situaciones cotidianas del docente, cuyo objetivo desde el inicio es abordar los problemas prácticos y su comprensión. En busca de generar estrategias encaminadas a brindar acciones para una posible solución al problema que se presenta. Donde toda la comunidad educativa debe comprender que en estos espacios generados para la investigación es posible crear y generar cambios en las situaciones prácticas en las que están implicadas. Esos espacios, y las oportunidades para la acción, son una parte importante del proceso de investigación acción.

Hernández Sampieri (2010) menciona a Stringer (1999) quien señala que la investigación-acción es:

- a) Democrática, puesto que habilita a todos los miembros de un grupo o comunidad para participar.
- b) Equitativa, las contribuciones de cualquier persona son valoradas y las soluciones incluyen a todo el grupo o comunidad.
- c) Es liberadora, una de sus finalidades reside en combatir la opresión e injusticia social.
- d) Mejora las condiciones de vida de los participantes, al habilitar el potencial de desarrollo humano. y lo hace de manera muy similar a Kemmis y McTaggart (1988) quienes describen las características de la investigación acción y lo muestran como un proceso cíclico y sistemático de carácter participativo. (p. 144)

Hernandez Sampieri (2010), menciona las tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción son: observar y planear (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras), las

cuales se dan de manera cíclica, una y otra vez, hasta que el problema es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente (Stringer, 1999). Estas fases se traslapan entre sí y sucede que a medida que se avanza en el proceso de investigación se generan instrumentos cada vez más elaborados que sirven para la mejora y al mismo tiempo para retroalimentar continuamente en un proceso cíclico constructivo hasta solucionar la situación problemática y cumplir los objetivos propuestos.

La siguiente ilustración de Bonilla y Rodríguez, nos permite visualizar de mejor manera lo descrito por Hernández Sampieri:



Figura 5. El proceso de la investigación cualitativa.

Fuente: (Bonilla & Rodríguez, 1997)

3.4.1 Fase inicial u observación.

Esta fase es definida como el diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial. Kemmis & McTaggart (1988). En un primer momento de reflexión consciente, abordamos la principal problemática, las metodologías implementadas en el aula, como orientadores de los procesos y en un segundo momento la reflexión sobre el desempeño de los estudiantes en las pruebas internas y en las pruebas externas, específicamente en la competencia de razonamiento geométrico, desde nuestro propio conocimiento y experiencia formadora.

También hace parte de la primera fase el marco teórico desarrollado en el capítulo I, el cual es un apartado que constituye en la principal referencia en todo este proceso investigativo. Esta fase implica el abordar diversos temas y conceptos para clarificar de la mejor manera el problema y los diferentes aspectos que se iban a tratar, así como los objetivos que respondieron a esa situación problemática y los apartados que sirven para diseñar y desarrollar todo el proceso, incluyendo técnicas e instrumentos y las fases dentro de una planificación de actividades a priori.

En esta fase se utilizaron instrumentos enfocados a lograr Identificar las dificultades que presentaban los estudiantes de séptimo grado en el desarrollo de la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico.

Los instrumentos utilizados en esta fase se enuncian en el siguiente cuadro, así como su descripción y aplicación.

Tabla 1.

Instrumentos de investigación.

Instrumento	Aplicación
Formato de observación	Desde el inicio del proyecto. Es un instrumento valioso y por su estructura permite reflexionar sobre la situación que se presenta
Acta de reunión	Continuamente. Son las actas que se generan en las comisiones de trabajo por área y que son insumo para evidenciar decisiones y tratamiento de diversos asuntos.
Encuesta/test	Son documentos estructurados en contenidos y preguntas que se generan para evidenciar la medición del conocimiento de los estudiantes.
Entrevista	Es el instrumento que permite obtener información sobre las perspectivas, experiencias y situaciones relacionadas con el tema de interés.
Diario de campo	Es el instrumento que permite llevar el recuento de las sesiones de clase donde se aplican otros instrumentos.
Video y fotografía	Son instrumentos de registro de evidencia que sirven para documentar los hechos para su posterior revisión y análisis.

Fuente: Hernandez Sampiere (2010)

Cuando comenzó el proyecto utilizamos inicialmente la técnica de la observación y el formato de observación como instrumento para registrar hechos y reflexiones sobre los mismos, de manera que en nuestro caso no fue difícil mediante el uso de esta técnica atender una situación problemática que fuera de nuestra incumbencia y que requiriera su oportuna discusión. (Ver anexo C)

La entrevista y su registro en formato digital o escrito se aplicó como un instrumento de recolección de información para visualizar las apreciaciones de cada uno de los actores de la comunidad educativa y entender de mejor manera la situación presentada y al mismo tiempo socializar nuestras pretensiones. (Ver anexo I). Resultado de este primer contacto con el tema problema inicia un periodo de documentación para enriquecer nuestro conocimiento sobre la

situación, sus protagonistas, características, comparativos, teorías y su estado del arte, de manera que ello conlleva a identificar una serie de acciones iniciales para organizar de mejor forma la información y los autores leídos para tal fin.

Las reuniones de área son espacios donde se tratan temas concernientes y el caso de esta situación problemática corresponde a toda el área, por lo cual siempre se levantan actas (Ver apéndice F) que evidencien acuerdos, decisiones y temas tratados. Se lleva un registro cronológico y se evidencia por escrito lo tratado y su evolución. En una de estas reuniones surge la necesidad de realizar una prueba diagnóstica para determinar cómo estaban iniciando el año los estudiantes respecto a cada una de las competencias de su nivel, por ello, se realiza una prueba diagnóstica para medir y validar los resultados de las pruebas externas mediante la aplicación del instrumento test de diagnóstico de matemáticas grado 7° (Ver apéndice G) y se realiza su análisis de las preguntas codificadas desde las competencias y los pensamientos matemáticos.

Cuando hay hallazgos sobre una situación académica tan grave en una institución educativa, se produce inicialmente un revuelo que invita a todos a repensar su diario quehacer y ese “repensar” se da en ambientes tanto colectivos como individuales y es allí donde surgen ideas y estrategias que de manera bien documentada se constituyen en acciones para atender los objetivos propuestos para solucionar la situación no deseable. La información generada es analizada de manera que se logra ir entendiendo cada vez mejor el problema en cuestión y se van haciendo los ajustes al proceso y a los elementos del mismo, incluyendo la misma revisión de los objetivos y la aclaración del propósito de la acción. En relación a los instrumentos

mencionados, se hace un análisis descriptivo de cada uno de ellos, con el fin de obtener un posicionamiento inicial en cuanto a diferentes elementos que tienen incidencia en la problemática presentada. El siguiente cuadro muestra el análisis realizado y la acción respectiva sobre los hallazgos en las actas de reuniones de área y los formatos de observación utilizados.

3.4.1.1 La reflexión.

Resultado de la observación y la aplicación de las primeras herramientas se realiza la primera reunión donde se revisa y reflexiona sobre lo que sucede; se analizaron las causas del bajo desempeño de los estudiantes en las pruebas saber y la consecuencia sobre el proyecto de investigación.

3.4.1.2 Sobre el PEI

Como resultado de ese análisis se determinan unas acciones consecuentes para mejorar la comprensión de la situación y así de esta manera generar acciones que atiendan la situación directamente y causen un impacto para lograr la mejora.

Estas acciones implican una revisión al modelo pedagógico que está establecido en el PEI de la institución, el cual a modo de ilustración presentamos en el siguiente texto:

El Colegio Metropolitano del Sur, se fundamenta en el Constructivismo Pedagógico y en la enseñanza por procesos. Es por ello que, imparte la idea de que el conocimiento humano no se

recibe pasivamente ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce. Puesto que, la función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa, y en consecuencia lo que le permite el conocimiento al conocedor es organizar su mundo, su mundo experiencial, vivencial. (Colegio Metropolitano del Sur, 2013, pág. 8)

Con este referente del PEI, y la reflexión sobre el cumplimiento de nuestras obligaciones pedagógicas como docentes investigadores de nuestro diario quehacer, se deciden implementar las siguientes estrategias de mejora, lo cual está evidenciado en el trabajo institucional de acuerdo a las actas de la semana institucional, de donde se extraen los siguientes elementos.

- Ajustes a la planeación del área (Ver anexo M)
- Adopción de los derechos básicos de aprendizaje (Ver anexo O)
- Adopción de los calendarios matemáticos como estrategia para motivar
- Unificación de planes de clase y estrategias de trabajo en clase (Ver anexo N)
- Implementación de las TIC en los planes de clase como estrategia didáctica.
- Ajustes a los porcentajes del SIEE por área por niveles (Ver anexo P)

3.4.1.3 Sobre el desarrollo de las clases.

Una clase de matemáticas planeada en el colegio Metropolitano del Sur siempre ha sido objeto de permanente reflexión y en ella recae la adopción continua de diversas estrategias novedosas en pro del desarrollo de competencias como la comunicación, la resolución de

problemas, el razonamiento y el pensamiento crítico. se procede a registrar en diario de campo el normal desarrollo de una clase de matemáticas de manera desprevenida (ver apéndice D)

El inicio de la actividad independientemente de lo planeado se procede de la motivación, la explicación del objetivo, el contenido y el desempeño esperado la inducción, las preguntas dirigidas, la explicación orientadora, el desarrollo de actividades, la evaluación, la reflexión y retroalimentación y la preparación de temas siguientes. Dentro de este proceso se vislumbran elementos muy importantes que hacen parte de la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje que son los que permiten cumplir los objetivos previstos en la planeación, como lo menciona Ponte (1997), quien aduce que las condiciones las crea el profesor con la disposición de un buen ambiente de enseñanza-aprendizaje, con buenos recursos tecnológicos, con la forma como el estudiante encara su proceso, es decir su disposición a aprender y los desempeños o expectativas creados por cada contenidos.

En consecuencia, con la reflexión de este elemento se han modificado en las clases algunos aspectos relacionados con las actividades, orientándose al trabajo más dinámico, especialmente hacia lo manipulable. Dentro de esto se propone el uso de las TIC y la búsqueda de los juegos matemáticos o material lúdico como mecanismos que diversos estudiosos mencionan como estrategias que generan gran impacto en el desempeño de nuestros estudiantes. A manera de ilustración se puede ver los cambios implementados al plan de área de matemáticas del 2015 y del 2017 (ver planes de área en el siguiente Link: <http://www.edmanuelrojasvillamizar.jimdo.com>)

3.4.1.4 Sobre el desempeño académico de los estudiantes.

Este ítem fue tratado a principio del año 2017 y analizado en la semana institucional en enero de 2017 de manera estadística mediante la comparación cuantitativa del desempeño de los estudiantes de 5° grado en los años 2015, 2016 tanto para pruebas internas del SIEE como para las pruebas externas realizadas por el ICFES. Del resultado de ese análisis y reflexión inicial se presentaron las gráficas y las conclusiones que orientan los objetivos de la presente investigación y que hacen parte de la descripción del problema en un apartado anterior.

A continuación, presentamos la gráfica porcentual comparativa de los resultados de la prueba saber 5° del colegio Metropolitano en el año 2015 y 2016 en el área de matemáticas.

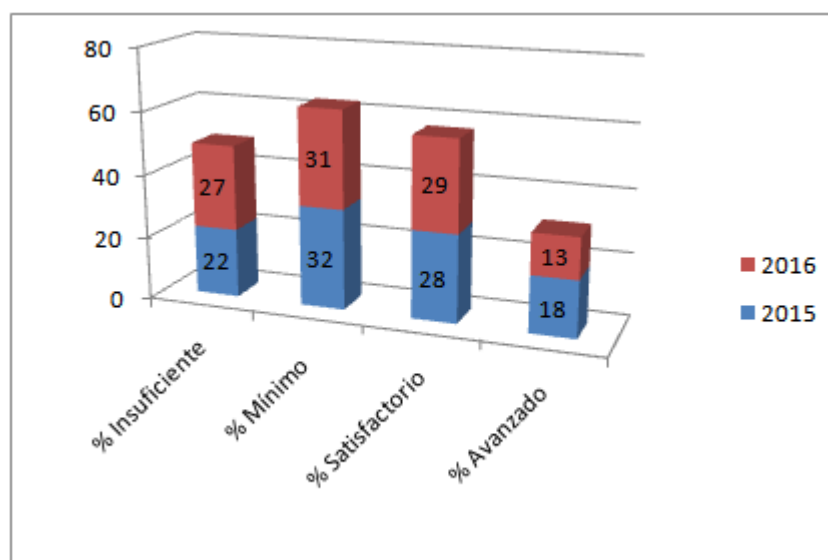


Figura 6. Comparativo de resultados prueba saber y porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño-Área de matemáticas 5°, entre los años 2015 y 2016.

Fuente: Informe ICFES Interactivo del colegio Metropolitano del Sur.

Llama la atención el aumento de los insuficientes en 5% y la disminución de los avanzados en 5%, mientras que los niveles intermedios solo varían un 1%.

El Informe de promoción académica final en el área de matemáticas en los años 2015 y 2016, se presenta en el siguiente gráfico porcentual.

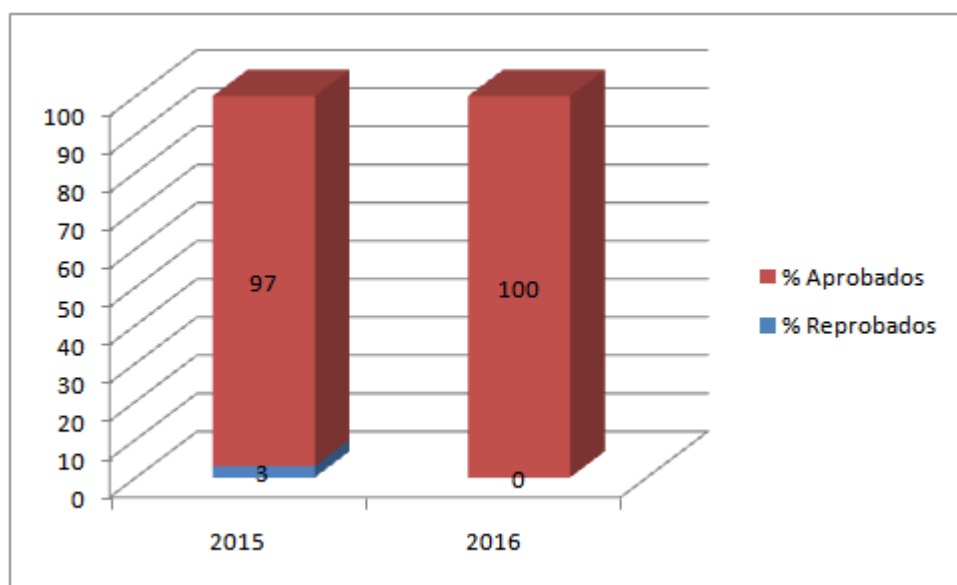


Figura 7. Comparativo de porcentaje de resultados académicos finales estudiantes de grados 5 del colegio Metropolitano del sur de los años 2015, 2016.

Fuente: Informe plataforma del Colegio Metropolitano del Sur

Llama la atención igualmente el bajo nivel de pérdida de 2015 y especialmente en 2016, llegando a valor de 0%. Al hacer un análisis se evidencia que el porcentaje de estudiantes que reprobaron matemáticas al finalizar el grado 5° es menor al 2% en promedio, lo cual comparado con el 28% de los estudiantes que reprobaron la prueba saber en estos mismos años, es bastante disperso, es decir, según la prueba saber el 28% de los estudiantes de grado 5 no tienen los conocimientos básicos para enfrentar el siguiente nivel, pero en el colegio este porcentaje es solo

del 2%, visto de otra manera un 26% de los estudiantes que reprobaron la prueba saber están aprobando el grado escolar aunque tienen grandes falencias en cuanto los conocimientos básicos para enfrentar el grado es 6, muy posiblemente la mayoría de ellos seguirán reprobando la asignatura, pues llevan muchas lagunas en el proceso de aprendizaje, las cuales en el momento de presentar la siguiente prueba saber o al finalizar el año escolar, se verán reflejadas en los malos resultados.

Esta situación nos lleva a hacer una prueba diagnóstica al inicio de 2017 para validar lo consignado en la prueba externa y de esta manera buscar otro referente que nos ayude a darle mayor soporte a esta observación para luego reflexionar sobre la forma de atender e impactar tan deficiente situación en el grupo seleccionado como población, es decir el grado 7-1.

3.4.1.5 Test diagnóstico

La reflexión sobre los resultados adversos y las inconsistencias respecto a las pruebas externas, desencadena la búsqueda y desarrollo de pruebas tipo saber para hacer diagnóstico inicial en todos los grados de la institución educativa. Las preguntas, en total 9, para el caso de matemáticas del grupo 7-1, son extractadas de tests liberados por el ICFES para los diferentes grados de básica secundaria. El documento que se origina se denomina “Test Diagnóstico” (ver anexo G), fue aplicado en la segunda semana académica del año 2017, a los estudiantes del grado 7-1 que son la población de esta investigación. Los resultados y el análisis de este test se presentan en el apartado de resultados.

3.4.2 Fase pensar

Esta fase se fundamenta en la planeación de soluciones pensadas para abordar situaciones anómalas, como lo menciona Sampieri (2006), pero también contiene la aplicación e incluso la validación y ajuste de unas estrategias de cambio e innovación de manera cíclica. En este apartado, el nivel de comprensión de la situación anómala, causada por la debilidad de los estudiantes en el desempeño de razonamiento y el pensamiento geométrico tratado y comprendido de manera sustancial, dio origen a la búsqueda y planeación de acciones estratégicas, las cuales fueron dirigidas a abordar directamente e impactar la problemática formulada de manera concreta para nuestros estudiantes del grupo población, del grado 7-1.

En el pensar se origina la pregunta ¿cómo abordar la situación problemática para llegarle al estudiante con temas geométricos que al mismo tiempo atiendan la competencia de razonamiento?. Respondiendo esa pregunta con base en la documentación, encontramos que la lúdica es considerada por estudiosos como una manera de motivar y acercar al niño al aprendizaje, porque está presente cuando él adquiere un conocimiento individual ó en continuo intercambio con el pensamiento colectivo en actividades grupales intencionadas o no. Atarihuana (2011), también afirma en su tesis de maestría que educar lúdicamente tiene un significado muy profundo, que está presente en todos los segmentos de la vida y es una forma divertida de acercar los conocimientos o dar soluciones a los problemas que surgen diariamente y que están asociados a las matemáticas mediante el uso de estrategias ludico-pedagogicas. En su trabajo cita referentes como Jiménez (2002), quien resalta las bondades por el placer que

genera y la distensión al ser aplicada la técnica lúdica en el aprendizaje; Torres (2004) quien destaca lo flexible y adaptable a intereses y propósitos de nivel educativo.

Es evidente que a los estudiantes hay que motivarlos para que se propicie en ellos el aprendizaje mediante el interés y la curiosidad; y consideramos que lo anterior es una parte muy importante de nuestra labor educativa, por lo cual adoptamos la técnica lúdica y el juego como parte esencial en la elaboración e implementación de herramientas de trabajo para así brindar una solución que realmente causara impacto y generará los beneficios esperados en la mejora del desempeño de los estudiantes.

3.4.2.1 Actividades lúdicas y juegos con contenidos matemáticos.

Desde épocas remotas y en diferentes culturas han existido juegos y acertijos matemáticos para distraer y ocupar el tiempo ocioso de los seres humanos. Hoy por hoy, los juegos con contenido matemático se utilizan para lograr los siguientes objetivos según Torres (2007)

- Favorecer el desarrollo de contenidos matemáticos en general y del pensamiento lógico y numérico en particular
- Desarrollar estrategias para resolver problemas.
- Introducir, reforzar o reforzar algún contenido concreto del currículo
- Diversificar las propuestas didácticas
- Estimular el desarrollo de la autoestima de los niños o niñas
- Motivar despertando en los alumnos el interés por lo matemático
- Conectar lo matemático con una posible realidad extraescolar

- Realizar cálculos matemáticos
- Generar diversión y entretenimiento

En nuestro caso particular y de acuerdo a nuestro propósito creemos que hay una conexión entre el juego adecuado y el aprendizaje de los contenidos necesarios para alcanzar unos desempeños, que debe ser coherente con los derechos básicos de aprendizaje para grado séptimo en concordancia con el Ministerio de Educación Nacional.

3.4.2.2 Diseño de los talleres lúdico-pedagógicos de aprendizaje

En investigaciones similares, los referentes teóricos tenidos en cuenta son un factor imprescindible en la elaboración de los instrumentos de recogida de información. En nuestro propósito empleamos el taller pedagógico porque dentro del constructivismo es una actividad que busca formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno apropiarse del conocimiento significativamente para lograr un cambio personal.

Un taller pedagógico según Perozo (1990), es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura que los organice

En la elaboración de nuestros talleres lúdico-pedagógicos fue tenido en cuenta principalmente el modelo de los niveles de razonamiento de Van Hiele, los derechos básicos de aprendizaje para 7° grado, los puzzles o juegos que tuvieran contenido geométrico para adoptar

las competencias y los estándares sugeridos por el MEN, así como también, y no menos importante, los bloques de contenidos, los tópicos de la aproximación al concepto, los tipos de representación, la planeación de área de matemáticas del colegio Metropolitano del Sur.

Por ejemplo en el taller Pentominós, los bloques de contenidos son la organización que hemos planteado para la enseñanza de área y perímetro y sus temas relacionados; parten de la noción intuitiva de superficie, pasando por la determinación de condiciones suficientes y necesarias para su establecimiento; así como también, el establecimiento de relaciones entre el área y el perímetro; y la relación por variación en una de sus dimensiones. En los contenidos también se incluyen la construcción de conceptos, leyes, razón de perímetros y áreas de figuras, para finalizar con el uso del concepto de área y perímetro en la resolución de situaciones.

Varios fueron los criterios que tuvimos en cuenta al momento del diseño de los talleres pedagógicos; los enunciamos a continuación.

- Definidos los contenidos, consideramos que en cada uno de ellos debía haber más de dos actividades que los desarrollara.
- Consideramos que el tema contenido debía adoptar el nivel de Van Hiele que deseábamos potenciar. Por ejemplo, inicialmente el desarrollo de la noción para pertenecer al nivel 1 de Van Hiele.
- En el proceso de construcción se debía tener en cuenta que cada actividad debía desarrollar a un nivel de Van Hiele
- Los diferentes elementos de visualización debían evidenciarse en las actividades, es decir, que el diseño debía tener en cuenta que la redacción de la tarea permitiera exhibir

(por parte de los estudiantes) algún o algunos de dichos elementos. Por ejemplo, que la actividad contuviera dibujos de figuras o no, que dichos dibujos estuvieran puestos en diferentes posiciones, etc.

- El tipo de representación debía evidenciarse al momento del diseño de las actividades. La información que debía aparecer en cada una de ellas debía pertenecer al lenguaje natural, o al figurativo o al simbólico.
- En relación al tipo de problema o ejercicio, es decir, el enfoque que cada actividad debía poseer, también fue otro elemento a tener en cuenta. El diseño preveía que cada actividad debía tener la connotación de ser un problema de pensar, de razonar, o de identificación de relaciones, o de construcción.
- La evaluación del taller lúdico-pedagógico, se realizó mediante la aplicación de una rúbrica al final, por ser esta una excelente herramienta que permite hacer metacognición

3.4.3 Fase ACTUAR

De la anterior fase se generan 4 talleres lúdico pedagógicos, de estos cada uno propone dos actividades que van asociadas a 2 niveles de profundización y sus respectivas categorías. En ese orden de ideas enunciamos los talleres:

- Los cuatro cubos locos. (ver anexo J)
- Pentominós y superficie (ver anexo K)
- Tetraminó. (ver anexo K)
- Cubo somas (ver anexo J)

Cuando se lleva todo un proceso en el que se han recolectado diversos datos desde lo documental hasta el trabajo de campo, el ciclo de la investigación acción participación, origina herramientas como los talleres ludico-pedagogicos mencionados antes para atender nuestro problema, pero estos necesitan ser validados, para lo cual se hace necesario actuar inicialmente y de manera intencionada en el análisis de lo cualitativo a lo largo del proyecto y de manera precisa y elocuente para la validación mediante los mecanismos y criterios propuestos por estudiosos y referentes teóricos de ciclos de investigación-acción, para posteriormente, una vez ajustados y validados poder realizar un proceso de aplicación, evaluación y retroalimentación, como efectivamente se hizo hasta que el proceso realizado logró revertir la situación original y se cumplieron los propósitos del trabajo.

3.5 Validación de los talleres lúdico pedagógicos

En los estudios cualitativos generalmente se presentan diversos criterios de validación por ser estos tan especiales y particulares, como sucedía en nuestro caso. Esa diversidad hizo que nos orientáramos a buscar mecanismos que ofrecieran razonamientos de trabajos de teóricos y tesis que tuvieran relación con nuestro trabajo de investigación, pero especialmente que en su proceso de investigación hubiesen generado herramientas como los talleres lúdico pedagógicos desarrollados en nuestro proyecto.

La validación para el caso de esta investigación se desarrolló a través de un pilotaje del taller uno, se revisaron los siguientes criterios:

1. Estructura del taller: momentos y lógica del trabajo, por dónde iniciar, cómo incluir el trabajo con material concreto, cómo finalizar, cómo encadenar las teorías y temas a estudiar
2. Uso de juegos con fines pedagógicos: revisión de los juegos lógico matemáticos útiles para la intención de los investigadores
3. Conexión entre el juego y el contenido de la enseñanza: durante el pilotaje se revisó cómo explicar a los estudiantes las teorías para fortalecer su pensamiento Geométrico.
4. Tiempo para la aplicación de los talleres

Teniendo en cuenta la lógica de la investigación acción, la validación es un proceso continuo en la medida en todo el tiempo los investigadores están en una proceso de planeación-acción-reflexión, por ello tienen tanto valor los registros de las observaciones y diarios de campo para que en los análisis de los investigadores se ajuste la práctica, según sea necesario.

Primeramente en investigación cualitativa, Sampieri (2010) se refiere a rigor en la investigación, de manera global en lugar de validación y asegura que siguiendo a Hernández Sampieri y Mendoza (2008) y a Cuevas (2009), es de preferencia utilizar el término “rigor”, en lugar de validez o confiabilidad y considera el criterio de “dependencia” como una de las maneras de abordar el rigor o la validez del trabajo de campo en su obra.

3.5.1 La dependencia para la Validación de los talleres.

La dependencia es una especie de “confiabilidad cualitativa”. Guba y Lincoln (1989) la denominaron consistencia lógica, aunque Mertens (2005) considera que equivale más bien al concepto de estabilidad. Franklin y Ballau (2005) la definen como el grado en que diferentes investigadores que recolecten datos similares en el campo y efectúen los mismos análisis, generen resultados equivalentes.

Hernández Sampieri (2010), menciona que Creswell (2009) la concibe como “la consistencia de los resultados”. Para Hernández Sampieri y Mendoza (2008), implica que los datos deben ser revisados por distintos investigadores y éstos deben arribar a interpretaciones coherentes. De ahí la necesidad de grabar los datos (entrevistas, sesiones, observaciones, etc.)

En esta investigación los talleres lúdico-pedagógicos se validaron mediante la revisión por parte de un pedagogo experto y profesionales en el área de matemáticas a nivel de maestría, como consta en las actas de validación del proyecto (ver anexo N).

A nivel pedagógico la validación tuvo en cuenta:

- Uso de un lenguaje técnico matemático acorde al nivel conceptual
- Articulación clara entre lo lúdico, utilización de material concreto y lo conceptual y simbólico
- Diseño apropiado de un el aula-taller con los respectivos momentos de motivación, adquisición de conocimientos y aplicación del aprendizaje de manera lúdico-recreativa.

- Estrategias que desde la lúdica tienen como objetivo centrar la atención del estudiante en el tema, estimular la imaginación y creatividad, abrir espacios de diálogo para compartir los saberes previos, propiciar el uso de las habilidades necesarias en la construcción del conocimiento, generar momentos de integración y trabajo colaborativo, formular actividades de evaluación.
- Diseño intencional de la organización del aula, del espacio y el tiempo, la organización de contenidos, el uso de materiales curriculares y evaluación. Según Pérez Abril (2005), la secuencia didáctica es entendida como una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, que se organizan para alcanzar algún aprendizaje, estableciendo propósitos específicos de enseñanza y aprendizaje, y vinculando los saberes y los saber-hacer particulares, en el marco de una situación que le otorga sentido

Las recomendaciones del magister en matemáticas en cuanto al conocimiento matemático permitieron ajustar el taller de acuerdo a los niveles de categoría de Van Hiele y en la elaboración de los materiales se aplicaron la medición, cálculo de áreas y geometría. De esta manera la validación resultó de la reflexión de la práctica, la revisión de avances y la adaptación de los instrumentos de acuerdo a las sugerencias de los expertos. (ver anexo F).

Igualmente la consistencia de nuestro trabajo está soportada en los referentes teóricos tenidos en cuenta para la elaboración de dichas herramientas, como también por el estudio de experiencias exitosas de otros autores que han realizado investigaciones similares, como lo son:

3.5.2 La triangulación

Este criterio fue utilizado para confirmar la comprobación estructural del proyecto de investigación tanto en su apartado de diseño metodológico como también en la adecuación referencial de los primeros capítulos. Primero, triangulación de teorías o disciplinas, en torno al estado del arte, el constructivismo, el juego, lo lúdico, los niveles de Van Hiele y la didáctica de manera que una visión global de estos aspectos bajo diferentes autores, nos indicaba que teóricamente, nuestra propuesta funcionaría, como quedó evidenciado en las reflexiones realizadas en apartados anteriores fruto de las reuniones de trabajo y análisis documental realizado.

Segundo, triangulación de métodos como el uso del taller en diferentes investigaciones consultadas y el uso permanente del ciclo OBSERVAR-PENSAR-ACTUAR en trabajos similares al nuestro en lo que tiene que ver especialmente, con los apartados de diseños metodológicos, fue el camino que nos permitió la refinación del mismo de manera que se iba acrecentando el acierto en nuestro propósito y la validación de los talleres lúdico-pedagógicos.

La triangulación es un mecanismo de validación porque tanto en lo teórico como con el trabajo de campo. Con el apoyo del asesor experto en pedagogía y la opinión de pares se evidencio que los talleres lúdicos pedagógicos son una estrategia que más resultados y bondades ofrecen:

Soportar la triangulación en nuestro caso fue un ejercicio de reflexión que asocia los juicios valorativos de nuestros pares, evidenciados en las actas de las reuniones de área y socialización, las referencias teóricas estudiadas en el marco teórico, las impresiones de los estudiantes plasmadas en sus apreciaciones, los resultados del desempeño alcanzado por ellos mismos y evidenciadas en las rubricas de las actividades, las expectativas generadas en los miembros de la administración evidenciadas en la entrevista y las mejoras alcanzadas y contabilizadas por nuestro sistema de evaluación institucional y el test de salida aplicado a manera de prueba saber.

Porque Perozo (1990) la menciona como una reunión para hacer aprendizajes prácticos, en los libros de investigación de autores como Hernández Sampieri, la mencionan dentro de los instrumentos, como una de las principales herramientas de validación.

Porque este trabajo, a los estudiantes les motiva y les gusta el trabajo en clase con este tipo de actividad de acuerdo a lo observado en nuestros diarios de campo y lo corroboran las entrevistas realizadas a profesores, coordinadores y Rector del Colegio Metropolitano del Sur (ver entrevistas anexo I).

A continuación, se muestra la triangulación de datos, a partir de la experiencia investigativa.

Tabla 2.

Triangulación

Categorías de análisis	Diario de campo	Entrevistas	Reflexión pedagógica
1. Eficacia	Los estudiantes en la clase en la que se utilizó el cubo soma	La entrevista al rector de la institución destacó que las	La experiencia nos permite concluir que una manera de

Categorías de análisis	Diario de campo	Entrevistas	Reflexión pedagógica
	se mostraron atraídos por participar de la construcción de la forma, se les percibe la motivación, preguntan todo el tiempo. (Ver diario de campo, anexo D)	matemáticas están tomando un nuevo matiz, puesto que se evidencia la buena disposición de los estudiantes en esta asignatura. (ver anexo I)	motivar a los estudiantes al conocimiento de las matemáticas es a través de los juegos lógico matemáticos intencionales, ya que aumenta su participación y sus resultados. (ver anexo video en el CD)
2. Versatilidad .	Los estudiantes en la clase en la que se utilizó el pentominó para trabajar áreas y perímetros, estuvieron participativos, pero se evidencio la necesidad de desafíos más complejos para atender estudiantes con diferentes niveles de conocimiento. (ver diario de campo 2 anexo D)	En la entrevista a la docente de matemáticas, menciona que las matemáticas son de constructo del mismo estudiante, para que el realmente vaya apropiándose del conocimiento. (ver anexo I entrevista 3)	La experiencia nos permite concluir que el aprendizaje se da en diferentes tiempos y una de las maneras de llegar a todos los estudiantes independientemente de sus capacidades es a través herramientas flexibles como el juego pentominó
3. Contextualización .	Las apreciaciones de los estudiantes para llevar al contexto los contenidos abordados con las actividades realizadas con el juego de los Cubos de Soma fueron muy bien asimiladas y resueltas en el apartado evaluación de los talleres lúdico-	La profesora de matemáticas menciona en la entrevista que el estudiante está aprendiendo unas habilidades muy básicas que son interpretativas después de un aprendizaje. Precisamente refuerza esta idea afirmando que el estudiante, aprende	La experiencia concluye que se trabajan actividades que hacen partícipes a los estudiantes para que sean protagonistas de su aprendizaje, contextualizando los contenidos, que permitan el descubrimiento de

Categorías de análisis	Diario de campo	Entrevistas	Reflexión pedagógica
	pedagógicos. (ver diarios de campo, anexo D)	en medio de su juego y con su interpretación frente a las competencias.	las propiedades de los objetos matemáticos y su relación con su entorno real.
4. Pertinencia	Al momento de incluir las herramientas lúdico pedagógicas en el aula se aprecia la curiosidad que despierta, no solo en los estudiantes sino también en docentes y comunidad en general, el hecho de las diferencias de colores y formas tienen un atractivo natural en el ser humano y es este un punto de partida importante para iniciar un trabajo de formación. (ver videos en CD, anexo D)	Para la Docente de Matemáticas Herrera, la implementación de material lúdico-pedagógico en el aula como herramienta de apoyo es una de las formas más acertadas de convertir la matemática en una ciencia experimental donde los conceptos toman un significado real. (ver anexo I)	Basado en nuestra experiencia como docente y haciendo una reflexión crítica de los aportes al proceso que deja la implementación de herramientas de apoyo, puedo asegurar que un material de apoyo, bien planificado, fortalece significativamente los conceptos dándoles un significado real de sus propiedades. (ver anexo D)

Fuente: Elaboración propia

Las buenas prácticas docentes son un reto que requiere de mucha responsabilidad por parte del educador y de la comunidad educativa donde se desenvuelve. La escuela necesita de actores activos, reflexivos y críticos de sus interacciones. El docente no se puede limitar a la enseñanza en un plano tradicional y autoritario, en un mundo que cada vez es más cambiante y competitivo,

donde se requieren personas con amplias visiones de la realidad y que se apropien de sus conocimientos con un objetivo social de servicio, es decir, lo aprendido debe servir para algo, de lo contrario se desechara a corto plazo. Al propiciar prácticas experimentales planificadas en el aula, generando que los aprendizajes surjan de forma práctica, estos tendrán un valor real y por asociación de saberes se consolidaran con mayor facilidad en su conocimiento. En las matemáticas esta sería una metodología que abriría grandes posibilidades a los aprendizajes lógicos, que es la base del razonamiento, y enfocado a la geometría se estará apuntando con seguridad a mejorar competencias en este campo.

3.6 Principios éticos.

Hemos querido adoptar como principios éticos en el desarrollo de este trabajo de investigación acción los expresados en el artículo “*Aspectos Éticos de la Investigación Cualitativa*, de González” (2002). Los cuales plantean desde la moral, evitar los conflictos de intereses e inconvenientes que puedan existir en nuestro trabajo de investigación-acción. Más que un simple requisito, la práctica de la investigación científica y el uso del conocimiento producido por este trabajo demandan conductas éticas en el investigador.

Por lo tanto se pueden incluir los siguientes aspectos:

- Valor social o científico.
- Validez científica.
- Selección equitativa de los sujetos.
- Proporción favorable del riesgo-beneficio.

- Condiciones de diálogo auténtico.
- Evaluación independiente.
- Respeto a los sujetos inscritos.
- Consentimiento informado (González Ávila, s.f.).

Como evidencia de la adopción de esos principios éticos, presentamos a modo de ilustración, fotografías del consentimiento para filmar a los estudiantes en las clases y del permiso en la institución educativa (ver anexos A y B).

3.6.1 El taller de introducción o preparación

Aunque los talleres elaborados por esta investigación tienen su origen y su propósito en las matemáticas, nos vimos en la necesidad de aplicar un taller inicial de ambientación, puesto que las clases se iban a dar a otro ritmo que incluye el registro fílmico y se hizo necesaria la ambientación para mejorar la comunicación entre los estudiantes y alistarlos para el trabajo grupal y para lograrlo, empleamos el juego didáctico denominado PINTO GRAFIC (RONDA S.A., 2017) de juegos Ronda, y se evidencia su aplicación con el registro fotográfico (ver el anexo L).

4. Propuesta Pedagógica

4.1 Presentación

Los juegos y la lúdica son valiosas técnicas para el desarrollo del pensamiento creativo de los seres humanos, por tanto, en nuestro que hacer pedagógico, estas técnicas pueden ser adaptadas con propósitos educativos para que el estudiante logre aprender significativamente, para desarrollar la inteligencia, venciendo de esta manera las dificultades de aprendizaje que presentan algunos de los estudiantes. Estas dificultades muchas veces provienen de la falta de atención y motivación para aprender la asignatura pues algunos solamente memorizan conceptos, modelos de problemas, en lugar de intentar comprender la información recibida y elaborar un conocimiento significativo que les permitan buscar relaciones entre conocimientos anteriores y aplicar los nuevos conocimientos en situaciones prácticas.

Lograr que los estudiantes construyan las ideas matemáticas, mediante la observación, la experimentación utilizando dibujos, imágenes y material manipulable que muestren intuitivamente los objetos matemáticos y sus propiedades es de nuestros principales propósitos

en pro de favorecer la maduración de lo ideal que yace en la mente y el desarrollo del pensamiento lógico y demás facultades mentales.

En este contexto el presente proyecto propone talleres lúdico-pedagógicos con materiales desarrollados por los estudiantes para reforzar un conocimiento adquirido o iniciar uno nuevo.

4.2 Objetivo

Incorporar nuevas prácticas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado séptimo del colegio Metropolitano del sur como alternativa para la mejora y fortalecimiento de la competencia de razonamiento en geometría por medio de la implementación de talleres lúdicos pedagógicos.

4.2.1 Logros

Las actividades planteadas sirven para afianzar:

- El manejo de las operaciones fundamentales con los números reales.
- En Geometría para reconocimiento de los elementos figuras y sólidos geométricos, cálculo de perímetro, áreas y volúmenes
- En Geometría para reconocimiento de vistas de figuras y sólidos geométricos
- La comprensión de la relación entre variables y cambios de tamaño y posición
- El razonamiento de situaciones matemáticas y su contextualización en la resolución de problemas aplicando la geometría.

4.3 Justificación

La razón principal que justifica este proyecto para la gestión académica, es la necesidad de mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes, pues es una de las falencias en nuestra institución y se está viendo reflejada en los resultados de las pruebas saber y en el Sistema Institucional de Evaluación SIE, de forma reincidente. Partiendo del modelo pedagógico constructivista de nuestra institución y la autonomía que se promociona en el PEI, nos permitimos estudiar los mejores referentes teóricos, analizarlos y reflexionar la manera de escoger la mejor estrategia y la mejor técnica para desarrollar este propósito. El estudio de los conceptos del apartado del marco teórico, menciona las bondades de la técnica lúdica de autores como Jiménez (2002), quien la asocia con la interacción, la percepción, la satisfacción y la manera como se percibe la vida, lo cual es algo muy valioso porque esos elementos adoptados en estrategias pedagógicas actúan como vehículo para llegar al joven estudiante con el doble propósito de aprender y ser feliz en el proceso.

En la búsqueda de diversas actividades lúdicas de aprendizaje para dinamizar y motivar a los estudiantes de matemáticas, hemos hallado y seleccionado para realizar las adaptaciones a nuestras necesidades, las siguientes, de las cuales presentamos una breve reseña.

1. Cuatro Locos.

Este rompecabezas fue diseñado en 1967 por el programador de ordenadores californiano Armbruster, y bautizado con el nombre de Instant insanity (Chaladura instantánea), aunque hoy en día es más conocido con el nombre de Cubos diabólicos. El material utilizado consiste en un juego de cuatro cubos con las caras coloreadas de cuatro colores. El objetivo del juego es conseguir colocar los cuatro cubos alineados, de tal manera que cada una de las cuatro caras laterales del prisma formado contenga los cuatro colores. El adjetivo diabólicos del juego hace referencia a la singular dificultad que entraña su resolución (“la probabilidad de resolver por azar este rompecabezas es de uno contra 41.472 en cada ensayo”)

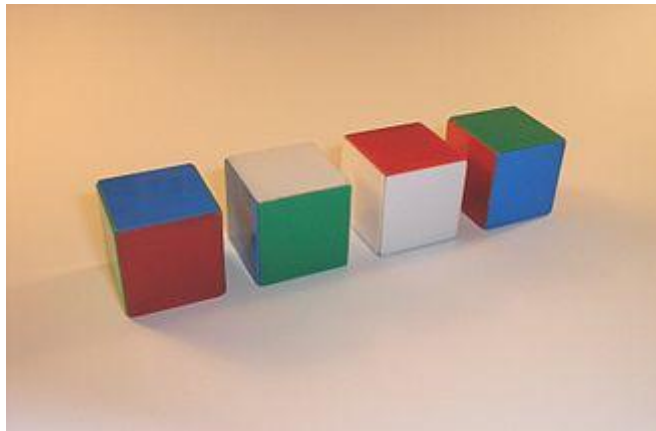


Figura 8. Cuatro Locos

Fuente: (Ibáñez, 2017)

2. Logihexagonos.

Este juego consiste en una construcción dinámica que es una adaptación de Tantrix, es un juego de mesa creado en 1987 por McManaway, que combina a la vez estrategia, lógica y algo de suerte. Los jugadores no solo aprenden a desarrollar el pensamiento estratégico, también la capacidad espacial, a resolver problemas abstractos y las habilidades de planificación y memoria.

También se asocia a juegos como el dominó, en los cuales se acomodan fichas en secuencias que obedecen a lógica de colores y números (Mates y mas, 2015) (Rupérez Padrón & García Déniz, 2013) (Reyes & Macarena).

3. Pentominó superficie.

Un pentominó (en griego πέντε / pente), también denominado pentamino, es una poliforma de la clase poliomino que consiste en una figura geométrica compuesta por cinco cuadrados unidos por sus lados. Existen doce pentominós diferentes, que se nombran con diferentes letras del abecedario. Los pentominós obtenidos a partir de otros por simetría axial o por rotación no cuentan como un pentominó diferente. SU creación se atribuye a Wolf (30 de mayo de 1932 – 1 de mayo de 2016), quien fue un matemático e ingeniero estadounidense, profesor de ingeniería eléctrica en la Universidad del Sur de California (USC), conocido por sus trabajos sobre juegos matemáticos. En 1948 inventó el juego denominado Cheskers y describió de forma rigurosa los poliomínos y los pentominós en 1953. Especialista en problemas de análisis combinatorio, teoría de números, teoría de codificación, y comunicaciones, su juego de pentominó inspiró el Tetris. A continuación se muestran algunas figuras.

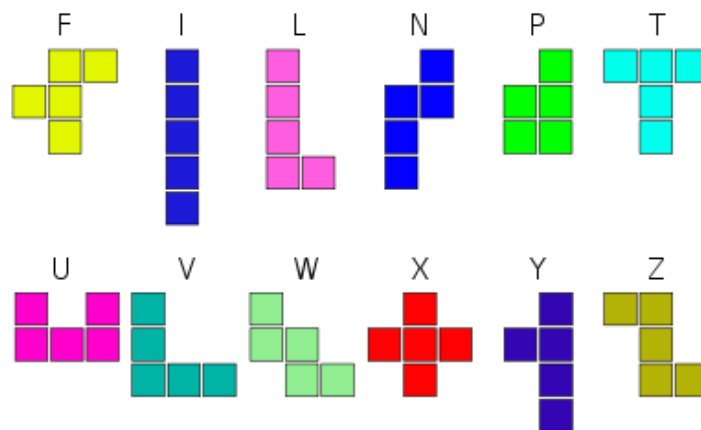


Figura 9. Pentomino

Fuente: (Mendizabal, 2015)

4 Cubo Soma:

El cubo Soma es un rompecabezas geométrico, con siete piezas formadas con cubos que hay que unir en un cubo mayor. El cubo Soma fue creado por Hein en el año 1936. Se dice que durante una conferencia de Hein empezó a pensar en los distintos policubos que se podían obtener uniendo varios cubos del mismo tamaño, y comprobó que todos los policubos irregulares formados por cuatro o menos cubos sumaban un total de 27 cubos, y podían unirse en un cubo mayor con tres cubos de arista. Posteriormente, el matemático Conway comprobó que había 240 formas distintas de resolver el problema principal.

Con las piezas del cubo Soma se pueden crear otras formas, con diseños geométricos más o menos interesantes o incluso diseños figurativos. Hay recopilaciones con miles de estas figuras. Las siete figuras del Soma se pueden identificar con un número o con una letra:

Tetrónimo plano en forma de L

Tetrónimo plano en forma de L

Tetrónimo plano en forma de T

Tetrónimo plano en forma de Z

Tetrónimo tridimensional de forma helicoidal levógira

Tetrónimo tridimensional de forma helicoidal dextrógira

Tetrónimo tridimensional de forma de trípode



Figura 10. Cubo Soma

Fuente: (Ibàñez, 2014)

5. Kakuro:

Kakuro es una clase de enigma lógico que a menudo es referido como una transcripción matemática del crucigrama. Básicamente, los enigmas Kakuro son problemas de programación lineal, y se pueden resolver utilizando las técnicas de matriz matemática, aunque sean resueltos típicamente a mano. Los enigmas de Kakuro son regulares en la mayoría, sino todas, de las publicaciones de matemáticas y de enigma lógico en los Estados Unidos. Dell Magazines propuso los nombres de Cross Sums (Sumas Cruzadas) y Cross Addition (Adición Cruzada), pero también el nombre japonés Kakuro (la abreviación japonesa de kasan kurosu: 加算クロス Adición+Cruz) que parece haber ganado aceptación general y los enigmas aparecen titulados de esta manera ahora en la mayoría de las publicaciones. La popularidad de Kakuro en Japón es inmensa, Este pasatiempo fue inventado por el japonés McKee Kaji, quién, al no saber inglés e intentar resolver un crucigrama en este idioma, no pudo lograr resolverlo, con lo que con

aburrimiento y un bolígrafo en la mano, dio con el Kakuro, formado de las palabras “kasan” - suma en japonés-y “kurosu” -pronunciación de cross en japonés-.

		4	10			
	4	3	1		3	4
	3	1	2	11	4	1 3
	3	4	10	4	3	2 1
11	2	1	3	5	4	
4	1	3	4	1	3	
			3	2	1	

Figura 11. Kakuro

Fuente: (Huckvale, 2015)

6. Logicubo:

A partir del CUBO SOMA del diseñador danés Piet Hein, la firma alemana LORENZ, especialista en material didáctico en madera, creó en la década de los 90 el LOGICUBO. La firma Colombiana TRIOTOY adquirió la licencia de producción para Colombia. El LOGICUBO es un juego que además de entretener también nos permite aprender, a la vez que desarrolla y potencia capacidades y habilidades en torno al pensamiento espacial .El logicubo es un rompecabezas geométrico, con nueve piezas formadas con cubos que hay que unir para formar otras figuras. Con las piezas del logicubo se pueden crear otras formas, con diseños geométricos más o menos interesantes o incluso diseños figurativos. Hay recopilaciones con miles de estas figuras (Cuellar, 2004).

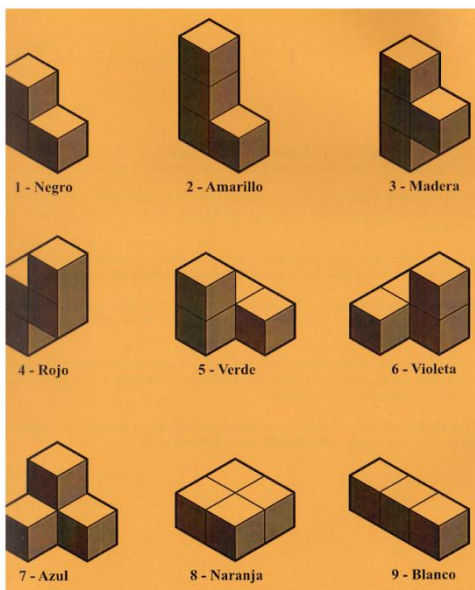


Figura 12. Logicubo

Fuente: (Cuellar, 2004)

7. Zengaku:

Es un juego que fue presentado en los clasificatorios de la World Puzzle Federation en 2004. Un ZENGAKU es un problema lógico que resultó del cruce de un sudoku y de un kakuro. Zengaku combina esos conceptos creando un rompecabezas de lógica / estrategia fresco, nuevo y divertido. También tiene una interfaz simple y agradable que se sale de tu camino y te permite resolver el rompecabezas de la manera que quieras. El nombre Zengaku es en realidad de una palabra japonesa que significa: total, cantidad total o suma. Cada caja vacía debe llenarse con un dígito del 1 al 6 o al 9 en una versión última. Cada dígito ocurrirá solo UNA VEZ en cada fila y cada columna. Las cajas que tienen un círculo entre ellas tienen dígitos consecutivos; Del mismo modo, las cajas que NO tienen un círculo entre ellas NO tienen dígitos consecutivos. Las

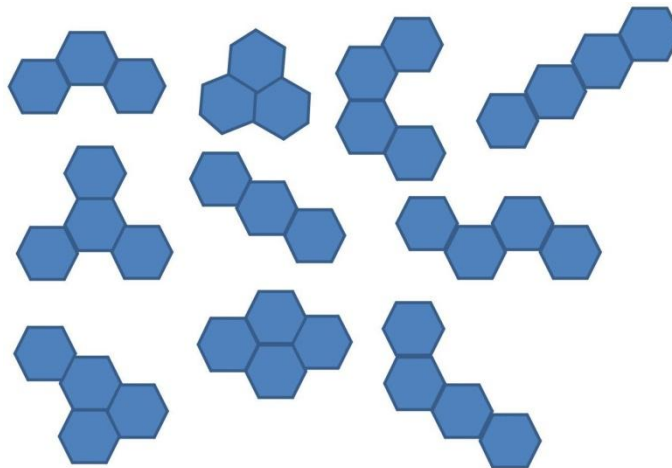


Figura 14. Snake

Fuente: (Apple, s.f.)

9. Teorema de 4 colores:

Teorema de los 4 colores, establece que:

Dado cualquier mapa geográfico con regiones contiguas, éste puede ser coloreado con cuatro colores diferentes, de forma que no queden regiones adyacentes (es decir, regiones que compartan una porción de la frontera) con el mismo color

Es uno de los teoremas más famosos dentro de lo que se conoce como Teoría de Grafos, no sólo por su aplicación al coloreado de mapas, también, porque fue el primer teorema que se demostró usando ordenadores y que, por lo tanto, generó una gran polémica al respecto (Gaussianos, 2013).



Este mapa está coloreado con cuatro colores.

Figura 15. Teorema de 4 colores

Fuente: (Gaussianos, 2013)

10. Pentosudokus:

Un *pentosudoku* es un cuadrado latino de orden cinco formado por cinco pentominós diferentes y tal que cada uno de estos pentominós contienen los números de 1 a 5. El objetivo al resolver un pentosudoku es completar el arreglo 5×5 rellenando cada una de las casillas vacías con los números propuestos. Éstos deben aparecer exactamente una vez en cada fila, columna y pentominó.

2	3	4	5	1	5
1	4	3	2	5	4
3	5	1	4	2	3
4	2	5	1	3	2
5	1	2	3	4	1
a	b	c	d	e	

Figura 16. Pentosudokus

Fuente: (Aprendiendo, 2017)

De las actividades de juego mencionados anteriormente consideramos que las más apropiadas para adaptar y ser empleadas en nuestro propósito son las siguientes:

- Los cuatro cubos locos,
- Cubo somas
- Pentomino
- Tetraminó.

Las cuales fueron escogidas bajo los siguientes criterios:

- Adaptabilidad a los derechos básicos de aprendizaje (DBA) relacionados con geometría
- Facilidad de elaboración en el aula de la herramienta lúdica

4.5 Metodología

La estrategia se implementó en todos los grados séptimos de la sede A y se desarrolla durante el segundo y tercer periodo. Se planeó la ejecución partiendo de un DBA de geometría en cada uno de estos periodos, el cual se desarrollara a través de los talleres lúdico – pedagógicos como herramientas lúdicas que permitan generar motivación y facilitar aprendizaje significativo de forma escalonada según los 4 niveles de conocimiento de Van Hiele, mencionados anteriormente. Durante los siguientes años se realiza la misma actividad en los otros grados de acuerdo a los DBA, al mismo tiempo que se fortalecen otros contenidos, las competencias y los desempeños que permitan reforzar y profundizar los temas abordados.

Cualquier taller lúdico-pedagógico se desarrolla en cuatro momentos, uno por clase de tal forma que cada uno de estos momentos desarrolla un nivel de conocimiento, así la primera parte del taller lúdico-pedagógico propone la construcción del material didáctico para alcanzar el nivel 1 de reconocimiento del concepto tratado, el taller lúdico-pedagógico se aplica y se valora a través de la observación del desempeño de los estudiantes y de una rúbrica anexa que permite identificar las categorías en las que se encuentra el estudiante, para continuar por el proceso en la segunda etapa del taller lúdico-pedagógico, donde se entra la fase de análisis y se aplica nuevamente el ciclo de reflexión, ejecución y evaluación para continuar con el proceso en una tercera parte del taller lúdico-pedagógico, que es la fase de abstracción con la intervención nuevamente de los tres etapas de la investigación y finalmente se desarrolla la fase de deducción con el mismo proceso,

4.6 Fundamento pedagógico

En el siguiente cuadro mostramos a los referentes teóricos inmersos en los talleres lúdico-pedagógicos propuestos y citamos los talleres lúdico - pedagógicos propuestos en los anexos.

Tabla 3.

Referentes de los talleres

Taller	Nombre	Descriptorios	Referentes
1	Cuatro Locos Actividades 1 y 2 (anexo J)	DBA N°5 Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman	Constructivismo (Piaget, Ausbel) Lúdica Juego Taller Didáctica (Shulman, Gardner) Niveles de Van Hiele

Taller	Nombre	Descriptorios	Referentes
		mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones. OBJETIVO Elaborar una herramienta didáctica que permita reconocer la forma y disposición con que los objetos aparecen a la vista.	asimilados como categorías de desempeño para los estudiantes. Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas 7° matemáticas. Puzzles Contenidos de planes de clase Evaluación Rúbrica Estándares MEN
1	Cubo Soma actividades 3 y 4 (anexo J)	DBA N°5 Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones. OBJETIVO: Establecer relaciones entre la posición y las vistas de un objeto de forma irregular.	
2	Pentominós y la superficie actividades 1 y 2 (ver anexo K)	DBA 6 Representa en el plano cartesiano la variación de magnitudes (áreas y perímetro) y con base en la variación explica el comportamiento de situaciones y fenómenos de la vida diaria. OBJETIVOS: Construcción de tetraminós Trabajando el concepto de	Constructivismo (Piaget, Ausbel) Lúdica Juego Taller Didáctica (Shulman, Gardner) Niveles de Van Hiele asimilados como categorías de desempeño para los estudiantes. Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas 7° matemáticas. Puzzles

Taller	Nombre	Descriptores	Referentes
		magnitud - superficie. Problemas: Construcción de rectángulos, el problema de la triplicación, recubrimiento de tableros, y construcción de cercados.	Contenidos de planes de clase Evaluación Rúbrica Estándares MEN
2	TETRAMINO actividades 3 y 4 (anexo K)	DBA 6: Representa en el plano cartesiano la variación de magnitudes (áreas y perímetro) y con Base en la variación explica el comportamiento de situaciones y fenómenos de la vida diaria.	
		OBJETIVO: Elaborar un material didáctico que permita construir representaciones geométricas y pictóricas para ilustrar relaciones entre cantidades.	

5. Análisis y resultados de la investigación

5.1 Análisis y resultados del diagnóstico

El análisis cuantitativo de los resultados de la aplicación del test de diagnóstico, se presenta a continuación. La codificación de las preguntas de acuerdo al estándar por pensamiento y por competencia se encuentra relacionada en la siguiente tabla.

C O M P E T E N C I A	RAZONAMIENTO									
	COMUNICACIÓN									
	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS									
	PENSAMIENTO									
		NUMÉRICO			GEOMÉTRICO			ALEATORIO		
	PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figura 17. codificación de las preguntas del test 1. Prueba diagnóstica.

Fuente: Informe ICFES Interactivo del colegio Metropolitano del Sur.

Las preguntas 1, 2 y 3 hacen énfasis al pensamiento numérico y cada una busca desarrollar una competencia particular, las preguntas 4, 5 y 6 abordan el pensamiento geométrico y también cada una de las competencias y de igual manera las preguntas 7, 8 y 9 trabajan el componente

aleatorio. A continuación, presentamos los resultados por competencias en el siguiente gráfico porcentual:

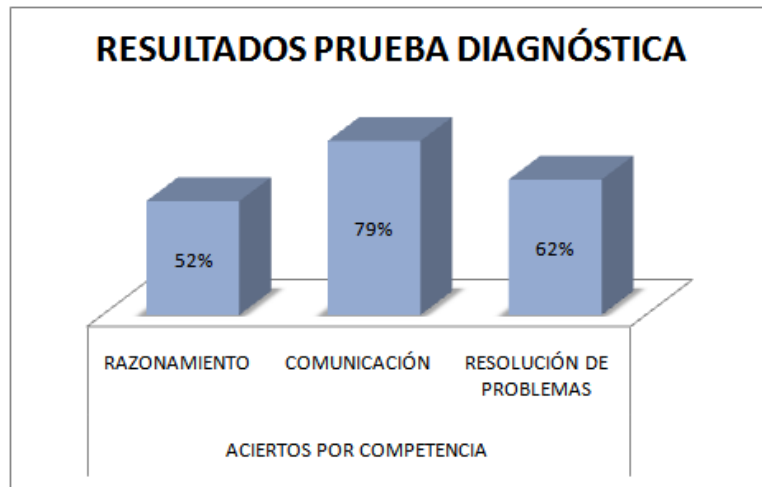


Figura 18. Comparativo de porcentaje de aciertos por competencia en diagnóstico inicial para grado 7-1.

Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior nos evidenció que el razonamiento matemático es la competencia que necesita una urgente intervención, pues de las tres competencias evaluadas en las preguntas, es esta la que presenta el porcentaje más bajo de aciertos con un 52%.

A continuación, presentamos los resultados por pensamiento en el siguiente gráfico porcentual:

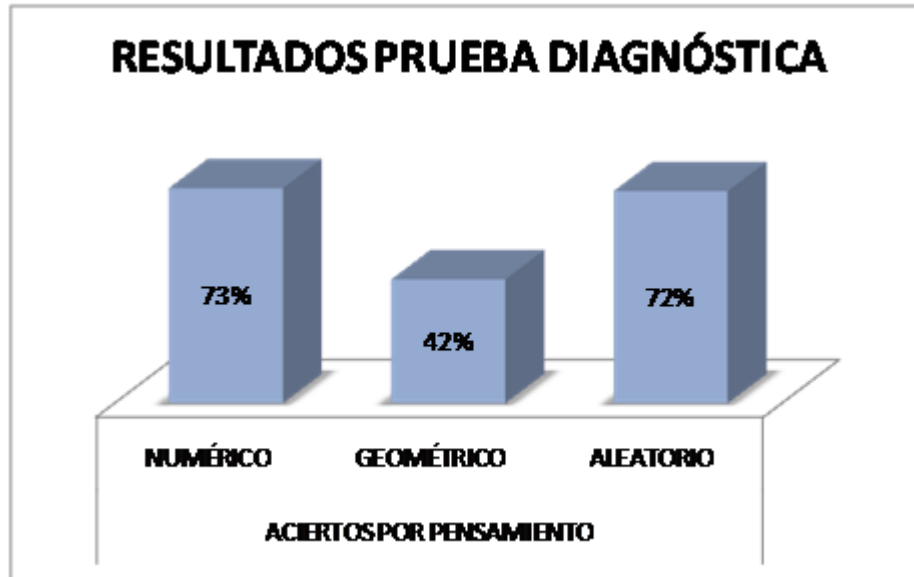


Figura 19. Comparativo de porcentaje de aciertos por pensamiento en diagnóstico inicial para grado 7-1.

Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior nos evidenció que el pensamiento geométrico del estándar del MEN, es el que necesita una urgente intervención, pues de los tres pensamientos evaluados en las preguntas, ese es el que presenta el porcentaje más bajo de aciertos con un 42%.

El siguiente gráfico se presenta como soporte de los dos anteriores gráficos y muestra por pregunta el porcentaje de aciertos.

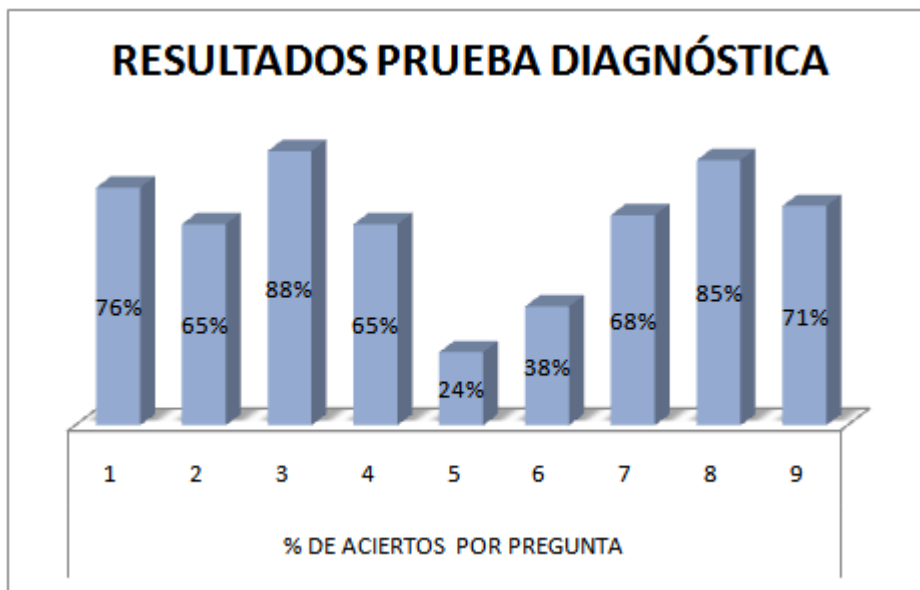


Figura 20. Comparativo de porcentaje de aciertos por pregunta en diagnóstico inicial para grado 7-1

Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior nos evidenció dos preguntas que presentaron dificultad a los estudiantes, pues no se alcanzaron un nivel superior al 60% y por lo tanto su desempeño fue deficiente: la pregunta 5 con un 24% de aprobación y la pregunta 6 con un 38% de aprobación.

En consecuencia, consideramos que se debe atender especialmente el razonamiento desde lo geométrico de manera estratégica para mejorar el desempeño de los estudiantes y abordar la situación problemática.

5.1.1 Reflexión sobre el diagnóstico

El diagnóstico arrojó resultados sobre las debilidades presentadas por los estudiantes en cuanto a el pensamiento geométrico y a la competencia de razonamiento, de manera que estos dos componentes son los que se deben atender de manera urgente mediante la implementación de estrategias lúdico pedagógicas que fueron pensadas y documentadas en la siguiente fase del proceso de investigación realizado en el presente trabajo.

5.2 Análisis y resultados de la aplicación de los talleres

5.2.1 Los sistemas categoriales.

Son construcciones conceptuales agrupadas por niveles que se emplean para describir operativamente los desempeños y los logros alcanzados por el estudiante en el propósito de mejorar su aprendizaje. En nuestro trabajo las categorías empleadas son abordadas basados en el modelo de Van Hiele el cual lo adaptamos a la competencia de razonamiento. Los sistemas de categorías en nuestro caso constituyen de por sí uno de los principales instrumentos para el análisis y medición de la efectividad de nuestra acción, puesto que es nuestro propósito desde su inicio la mejora de los estudiantes de 7-1 en el desempeño de las competencias de razonamiento geométrico

Los resultados de esta investigación, se presentan a través de cuatro niveles los cuales hemos tomado como referencia los trabajados por Gualdrón (2011), quien a su vez se ha apoyado en el

trabajo de Van Hiele, estos niveles del conocimiento son: reconocimiento, análisis, abstracción (deducción informal) y deducción formal. Estos niveles se aplicaron a las tres temáticas que se trabajaron: perspectivas, variaciones de perímetros y variaciones de área, los cuales corresponden a los temas sugeridos en los derechos básicos de aprendizaje DBA #5 y #6, de geometría en el grado séptimo, a cada uno se le aplicaron los cuatro niveles de desarrollo de conocimiento así:

Nivel de reconocimiento

En este nivel los estudiantes perciben los conceptos en forma global por comparación y observación, para lo cual se usó como herramienta lúdica inicial los cuatro locos. Es un juego de cuatro cubos con las caras coloreadas de cuatro colores. El objetivo del juego es conseguir colocar los cuatro cubos alineados, de tal manera que cada una de las cuatro caras laterales del prisma formado contenga los cuatro colores. (*“la probabilidad de resolver por azar este rompecabezas es de uno contra 41.472 en cada ensayo”*).

Las actividades que se plantean en esta fase es la de relacionarse con las caras de las diferentes formas de ubicar los cubos para ir familiarizando al estudiante con los colores y la idea general de perspectiva a través del color.

Para el tema de variación de perímetro y área se usa como material didáctico los pentominós, figuras cerradas formadas por cinco cuadrados, su forma se asemeja a las letras del alfabeto. Por eso los nombramos con una letra mayúscula.

Inicialmente se asignan actividades de elaboración de figuras geométricas básicas con un determinado perímetro y una determinada área.

Nivel de Análisis

En este nivel, los estudiantes ya son conscientes de que no es suficiente hacer las figuras y observar las características, sino que también hay condiciones matemáticas para cada tema.

En las perspectivas ya se dan términos más técnicos y se piden figuras más complejas se toma como material didáctico los cubos somas, un rompecabezas geométrico, con siete piezas formadas con cubos que hay que unir en un cubo mayor. Los estudiantes hacen el juego con balsa, y luego se plantean las actividades que involucran formar determinadas figuras e identificar sus diferentes caras, de diversas formas.

Para el tema de variaciones de perímetros y áreas se usa el mismo material lúdico inicial de los pentominós pero se profundizan las actividades como por ejemplo: Construcción de rectángulos usando las doce piezas del pentominós y calculando el área:

- Un rectángulo de 3×20
- Un rectángulo de 4×15
- Un rectángulo de 6×10

En la figura se ven las soluciones y la idea es que el estudiante completando tablas de actividades dadas y resolviendo preguntas llegue a la observación y conclusión sobre las diferentes formas con igual área y así ir modificando las actividades para cambiar el perímetro pero mantener el área, etc.

Nivel de Abstracción

El razonamiento de nivel 3 se manifiesta en el hecho de establecer relaciones entre las propiedades y comprender planteamientos generales, por lo que los estudiantes consiguen comprender y manipular las propiedades de los conceptos abordados, se genera el razonamiento informal. Para el tema de las perspectivas se generan actividades con sólidos más complejos y se proponen actividades que involucran los movimientos en el plano, se trabajan imágenes de sólidos donde se deben deducir sus diferentes caras.

Para el tema de variaciones de perímetros y áreas se asignan actividades apoyadas en la herramienta lúdica tetraminós que es un juego diseñado por los estudiantes que consiste en un rompecabezas para crear diferentes figuras geométricas de las cuales se asignan actividades donde el estudiante debe generar aquellas donde masifique o minimice perímetro y áreas según unas variables fijas dadas.

Nivel de Deducción

Los estudiantes que razonan en este nivel pueden hacerlo de manera formal prescindiendo de todo soporte concreto, por lo que el nivel 4 se caracteriza porque los estudiantes pueden comprender y usar conceptos y propiedades de los temas tratados demostrar con argumentos matemáticos sus afirmaciones.

Para los temas de geometría de perspectivas y variaciones de perímetro y área se usan en este nivel situaciones del entorno y se dan los teoremas y análisis de estos.

Ejemplos de perspectivas de objetos del entorno y análisis de sus transformaciones al cambiar su posición.

Ejemplos perímetros y áreas de lotes con una cantidad de alambre fijo o modificaciones en la distribución de los edificios en los terrenos del colegio, etc.

En la siguiente tabla se presenta a manera de ilustración, un análisis de relación de los DBA trabajados en el aula en uno de los talleres lúdico – pedagógico y el desarrollo de cada nivel de conocimiento con sus respectivas categorías que permiten identificarlo.

Tabla 4

Relación de los niveles del conocimiento con sus respectivas categorías

DBA 6 Representa en el plano cartesiano la variación de magnitudes (áreas y perímetro) y con base en la variación explica el comportamiento de situaciones y fenómenos de la vida diaria.	Reconocimiento	Identificar el área de cada una de las figuras del pentomino
		Reconocer que puede ubicar de diferente manera un área específica
		Empiezan a percibir algunas características matemáticas del área de un polígono
		Usar el tiempo de forma adecuada
	Análisis	Desarrollar competencias sociales aportando y apoyando al grupo de trabajo
		Construir o dibujar las regiones poligonales dadas sus dimensiones
		Determinar aspectos matemáticos específicos de las dimensiones de una superficie
		Descubrir que la variación en la forma de los lados de un polígono modifica su perímetro
	Abstracción	Entender que los perímetros de los sólidos varían con una misma área
		Determinar empíricamente y justificar de manera deductiva informal las condiciones suficientes para calcular perímetros y áreas de polígonos
		Comprender y manipular relaciones entre propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos
		Distinguir entre condiciones suficientes y necesarias para determinar los perímetros y las áreas de los polígonos
	Deducción	Usar el tiempo de forma adecuada
		Desarrollar competencias sociales aportando y apoyando al grupo de trabajo
		Comprender y utiliza definiciones de perímetro y área de un polígono
		Razonar deductivamente en la justificación de perímetro y área de un polígono
Demostrar de formas diferentes las perspectivas ocultas de un sólido irregular		
		Usar el tiempo de forma adecuada
		Desarrollar competencias sociales aportando y apoyando al grupo de trabajo

Fuente: adaptación del modelo de Van Hiele por Gualdrón.

La realización de los talleres fue evaluada mediante rúbricas, pues es un mecanismo donde prima la autonomía y la conciencia del joven estudiante. Los resultados los presentamos en la siguiente tabla por actividad por derecho básico de aprendizaje trabajado.

A continuación, se presentan los resultados de los niveles alcanzados por los estudiantes en cada una de las actividades desarrolladas

Tabla 5.

Máximo nivel de razonamiento alcanzado por los estudiantes en cada actividad

ACTIVIDAD		NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4	
		Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
D	1	32	94	0	0	0	0	0	0
B	2	4	11	28	0	0	0	0	0
A	3	2	5	7	20	25	0	0	0
5	4	0	0	9	26	1	3	24	70
D	5	30	88	0	0	0	0	0	0
B	6	9	26	25	73	0	0	0	0
A	7	3	0	9	26	22	64	0	0
6	8	0	0	8	23	8	22	18	53

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Análisis y resultados del test de salida

Realizada la validación de los talleres lúdico-pedagógicos, se hizo necesario la realización de una prueba en un test de verificación de competencias (ver anexo) para determinar si los estudiantes mejoraron los niveles presentados en el diagnóstico inicial en el razonamiento geométrico.

Los resultados los presentamos en la siguiente tabla.

A continuación, se presentan los resultados del test de valoración de competencias alcanzadas por los estudiantes al finalizar el proceso en los DBA trabajados.

Tabla 6.

Máximo nivel de razonamiento alcanzado por los estudiantes en cada DBA abordado.

DBA	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
1	0	0	2	5	24	70	8	25
2	0	0	4	10	20	59	10	31

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Reflexiones e implicaciones.

La lúdica que realiza el gozo en el desarrollo de cualquier práctica puede ser ampliamente utilizada en el campo educativo y sus bondades son evidentes tanto en lo motivacional como en el aprendizaje de conceptos. Los resultados de la investigación nos sugieren que la reflexión sobre las actividades del aula nos deja mucho que aprender y es innegable que se requiere de estrategias más agradables a los estudiantes para mejorar su aprendizaje.

Las prácticas pedagógicas son muy diferentes a las usuales, los estudiantes estuvieron más participativos e interesados, el trabajo activo es una forma de darles motivación y significado a su aprendizaje, todos se involucraron en la actividad.

6. Conclusiones

En cada capítulo, desde el inicio de este trabajo de investigación, se avanzó desde una idea asociada a una situación problemática, hasta la construcción de una propuesta pedagógica seria, como solución a la situación no deseada. En este propósito abordamos ciclos de planear, actuar, reflexionar en el marco del enfoque de investigación-acción, para atender cada uno de los objetivos específicos que aportaron cabalmente para lograr el objetivo general de este trabajo de investigación:

- Objetivo 1: Diseñar una propuesta pedagógica reflexiva y objetiva sobre el aprendizaje de las matemáticas en los grados séptimos del colegio Metropolitano del Sur.

El estudio reflexivo desde lo teórico hasta lo experimental del concepto estrategias lúdico pedagógicas realizado en esta propuesta, permite afirmar que estas si favorecen el aprendizaje porque constituyen procesos dinámicos, conscientes e intencionales, basados en la motivación al estudiante, teniendo en cuenta el contexto, los presaberes y los contenidos de matemáticas para séptimo grado.

La elaboración del material didáctico requiere de un alto contenido de aplicación de las matemáticas, las actividades de medición, los errores de redondeo, los trazos, cortes y cálculos hacen que estos conceptos cobren vida para el estudiante.

- Objetivo 2: Implementar estrategias didácticas específicas en la enseñanza de las matemáticas que sean pertinentes a las necesidades e intereses del contexto educativo estudiado.

La acción llama a la implementación, pero para llevar a cabo tal propósito se hace necesario tomar decisiones colegiadas y llegar a acuerdos que permitan vencer obstáculos de diversa índole. En este propósito se hizo la validación colegiada de los talleres lúdicos pedagógicos propuestos y se socializaron con los miembros de la comunidad educativa, llegando a acuerdos favorables para realizar su implementación en los planes de clase, lo cual permite afirmar que los talleres fueron acogidos para su implementación por los miembros de la comunidad educativa.

En el proceso de implementación, llama la atención como la manipulación de material lúdico genera en los estudiantes expectativas y mantiene su atención sobre los temas desarrollados y la dificultad en los problemas lo llevan a buscar otros puntos de vista para al final dar soluciones cooperativas.

Las técnicas lúdicas son un apoyo significativo para el proceso y una ayuda más para sacar las matemáticas del mundo tan abstracto donde ellos las perciben.

- Objetivo 3: Verificar el impacto de la implementación de la propuesta pedagógica, a partir de los cambios cuantitativos y cualitativos que se logren en el proceso.

La buena aceptación de un producto, en este caso verificado en lo numérico y validado en lo cualitativo mediante juicios de opinión positivamente, es un claro indicador de cumplimiento, que permite afirmar el logro del tercer objetivo específico propuesto; no obstante queda por extender la propuesta pedagógica a la población de todo el colegio de manera que se replique ese impacto positivo.

El desempeño en la clase, la buena disposición y la evaluación dejan ver grandes avances en el aprendizaje de los estudiantes que en forma regular no comprenden los temas de clase.

- Objetivo general: Fortalecer la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado por medio de herramientas lúdico pedagógicas

Los logros parciales contribuyeron claramente al cumplimiento de un propósito más global, como es el fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico, de estudiantes de séptimo grado, empleando los talleres lúdicos pedagógicos desarrollados dentro de este mismo estudio por medio de ciclos iterativos de investigación acción.

7. Recomendaciones

En caso de que otro grupo quisiera retomar este trabajo de investigación la recomendación es que sean muy pacientes y asertivos en la elaboración y selección del material pues es una etapa bastante agotadora y los recursos son otro factor de desánimo, pero luego de que se tengan las herramientas el trabajo fluye solo y es muy placentero ver la disposición de los estudiantes al trabajo en el aula. Otro factor determinante es el apoyo de los compañeros a la ejecución del proyecto, pero es solo convencerlos de los beneficios de las prácticas y sus resultados; al final se terminan involucrando.

Los presaberes en los niños marcan una diferencia difícil de manejar en el aula al momento de fragmentar el grupo y genera la necesidad de avanzar con los estudiantes aventajados en la profundización del tema y la del acompañamiento a los estudiantes con dificultades.

Referencias Bibliográficas

- Alpízar Roldán, M. Á., Estrada Roca, M. A., & Fortuny, J. M. (2014). Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria (ESO y Bachillerato) en la relación docente–estudiante: Un estudio mediante el grupo de discusión, sobre metaconsciencia actitudinal de los docentes de matemática de ESO-Bachillerato en su práctica docente.
- Apple. (s.f.). Hexic Puzzle: The Hexagon Block Puzzle Bobble HD. Obtenido de <https://itunes.apple.com/us/app/hexic-puzzle-the-hexagon-block-puzzle-bobble-hd/id1210175774?mt=8>
- Ausubel, D, Novak, L y Hanesian, H. (1998). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Síntesis.
- Carrasco Aristi, C., & Teccsi Baez, M. (2017). *La actividad lúdica en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa 2074 “Virgen Peregrina del Rosario” del distrito de San Martín de Porres-2015*. Perú.
- Carretero, M. otros (1993). Constructivismo y educación. Editorial Aique. Buenos Aires.
- Corberán, R. (1996). Análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad (Doctoral dissertation, Tesis doctoral no publicada).(Universitat de València: Valencia)).
- Cuellar, H. (2004). Jugando y aprendiendo con el Logikubo Talleres 52 memorias sexto encuentro colombiano de matemática educativa. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/2705/1/Cuellar2004Jugando.pdf>
- De Zubiría Samper, J. (2006). Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante. Coop. Editorial Magisterio.

- Díaz, B. F. y Hernández R., G.(1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *Una interpretación constructivista*.
- Elliott, J. (1996). El Cambio Educativo desde la Investigación-Acción. Madrid: Morata.
- Flórez R. (1999) Evaluación pedagógica y cognición. En: Ariza E, editora. Bogotá: McGraw-Hill.
- Gallego, R. (2001). La Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Colombia: Magisterio.
- Gaussianos. (25 de Abril de 2013). El teorema de los cuatro colores: la teoría de grafos al servicio del coloreado de mapas. Obtenido de <https://www.gaussianos.com/el-teorema-de-los-cuatro-colores-la-teoria-de-grafos-al-servicio-del-coloreado-de-mapas/>
- Gómez-Hernández, J. A., Benito Morales, F., Cerdá Díaz, J., & Peñalver Martínez, Á. (2000). Estrategias y modelos para enseñar a usar la información.
- González Ávila, M. (s.f.). Aspectos Éticos de la Investigación Cualitativa. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/salactsi/mgonzalez5.htm>
- González, E. C., Jaimes, L. E. M., De Disciplina, N. D. C., & Granados, N. M. (2013) Colegio metropolitano del sur. PEI ver en: <http://www.colmetropolitano.com/directivos/pei.pdf>
- Gualdrón, É. y Gutiérrez, A. (2006). Estrategias correctas y erróneas en tareas relacionadas con la semejanza. En *Actas del Décimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (Grupos de investigación), España.
- Gualdrón, É. y Gutiérrez, A. (2007). Una aproximación a los descriptores de nivel de Van Hiele para la semejanza. En M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI. Décimo primer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Tenerife, Universidad de la Laguna: 369- 380.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México.

Hoyos Duque, J. R. (s.f.) *Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).

Jiménez, C. A. (2000). *Hacia la construcción del concepto de lúdica. La lúdica y el juego un universo de posibilidades para la educación*. Universidad Libre Seccional Pereira. Recuperado de http://www.neuropedagogiacolombia.com/otros_ensayos/el%20juego%20universo%20de%20posibilidades.doc.

López, R. (2005). *Deficiencias en matemáticas que afectan el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes de Ingeniería de una universidad privada (Tesis de Maestría)*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

M.E.N. (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*. Bogotá: Libros y Libros S.A.

M.E.N. (2003). *Estándares básicos de matemáticas y lenguaje*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Mates y más. (21 de Noviembre de 2015). *Área de la zona sombreada*. Obtenido de <https://www.matesymas.es/tag/hexagono/>

Merani, A. L. (1985). *Diccionario de psicología*: Grijalbo.

Ministerio de Educación Nacional, (1996), "Proceso de construcción de PEI", Editores Ltda, Santafé de Bogotá

Página web de edmanuelrojasvillamizar. (2018). *Proyectos*. [online] Available at: <https://edmanuelrojasvillamizar.jimdo.com/proyectos/> [Accessed 20 Jun. 2018].

Perez Abril, Mo. (2005) *Un marco para pensar configuraciones didácticas en el campo del lenguaje, en la educación básica. La didáctica de la lengua materna. Estado de la discusión en Colombia*. Cali: Univalle, , pp. 47-65.

Perozo, G. (2009) [.http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto_taller.pdf](http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto_taller.pdf).

- Perozo, G. M. (1990). El taller pedagógico. *Revista Pedagógica Cubana. Año II. Abriljunho. N°6. La Habana.*
- Posner, G. J., Arango Medina, G., & Florez Ochoa, R. (1999). Análisis de currículo.
- Rae. "técnico, ca." dle.rae.es, <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=ZlkyMDs>. Accessed 19 Jun. 2018.
- Restrepo, P. P., Gutiérrez, M. S., Caro, N. N., & Moreno, C. E. L. (2015). La lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer la convivencia escolar. *Lúdica Pedagógica*, (21).
- Reyes, S. M., & Macarena. (s.f.). 7 Hexágonos ~ 6 Colores VI Feria de la Ciencia . Obtenido de http://www.grupoalquerque.es/ferias/2008/archivos/combi_plana/7-hexagonos_6-colores/7_hexagonos_6_colores.pdf
- Rupérez Padrón, J. A., & García Déniz, M. (2013). Hexágonos coloreados y Mi casa (Juegos 22) Números Vol. 83 julio. Obtenido de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/83/Juegos_01.pdf
- Sampieri, H., & Lucio, F. C. Y. B. (2010). Metodología de la investigación, 5ta edición, editorial Mc. *Graw Hill, México DF, México.*
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Shulman, L. (1992). Ways of seeing, ways of knowing, ways of teaching, ways of learning about teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 1, 393-396.
- Utrecht, Holanda. (s.f.) (Traducción al español). <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/aprenggeom/archivos2/VanHiele57.pdf>
- Van Hiele, P.M. (1957). *El problema de la comprensión (en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría)*. Tesis doctoral. University of
- Vigostky, L. (1979). El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Barcelona: Grijalbo

Wernicke, C. G. (2003). Pedagogía contextual: aspectos definitorios. *Revista argentina de psicopedagogía*, (57), 11.

Zubiría, S. J. (1994). Los modelos pedagógicos. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia.

Apéndices

Apéndice A. Autorización de los padres a los estudiantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa/ Sindicato: COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR
 Código DANE: _____ Municipio: FLORIDABLANCA
 Persona Evaluada: EDMANUEL ISAAC ROJAS VILLAMIZAR CC/CE: 91476997
 Cargo de la persona Evaluada: Rector o director rural, Coordinador, o Docente Orientador

Yo, Sger Trillos Alvarino, mayor de edad, padre, madre o acudiente del estudiante Ximena Luzero Trillos, he sido informado acerca de la grabación del video de práctica educativa, el cual se requiere para que el(la) Docente (cargo de la persona evaluada) participe en la Evaluación de Carácter Diagnóstico Formativo (ECDF) que realiza el Ministerio de Educación Nacional.

Luego de haber sido informado(a) sobre las condiciones de mi participación en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- Mi participación en este video o los resultados obtenidos por la persona evaluada en la ECDF no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación en el video no generará ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de que no esté de acuerdo en participar.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la ECDF y como evidencia de la práctica educativa de la persona evaluada.
- Las entidades a cargo de realizar la ECDF y la persona evaluada garantizarán la protección de mis imágenes y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación que realiza el
- Ministerio de Educación Nacional.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2012), y de forma consciente y voluntaria.

DOY EL CONSENTIMIENTO

NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para que mi participación en la actividad de práctica educativa (reunión, taller de padres, etc.) sea grabada en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y Fecha: Floridablanca, Mayo 5 de 2017

Sger Trillo

FIRMA
 CC/CE: 1052590541

Apéndice B. Informe a directivos del proyecto de maestría

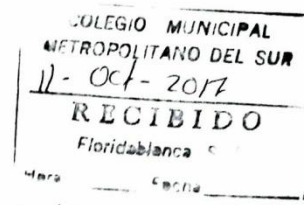


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



Floridablanca, junio 29 de 2017

Señores: Directivos del Colegio Metropolitano del Sur
Rector: Eduardo Casanova Gonzalez
Coordinadora académica: Mónica Alejandra Ortiz Vázquez
Coordinador de normalización: Jesús Crisanchó Arguello
Psicoorientador: Renny Alonso Angelone Blanco



Asunto: DESARROLLAR PROYECTO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Investigador: Edmanuel Isaac Rojas Villamizar, estudiante de Maestría en la Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Título de la Investigación: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA LÚDICA-PEDAGÓGICA COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA EN RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO.

Tipo de Investigación: Cualitativa. Investigación-Acción

Como docente de la institución manifiesto mi interés de desarrollar mi proyecto de investigación con el **grado SEPTIMO DOS (7-2)** y con las **asignaturas de matemáticas y matemática lúdica**, con el ánimo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en dicha asignatura y en especial en el desarrollo de la competencia resolución de problemas. Para lo cual espero contar con su apoyo y estaré atento ante cualquier sugerencia o recomendación en pro del desarrollo de mi trabajo.

Posterior a este comunicado estaré informando a los estudiantes y solicitando el consentimiento informado a los padres de familia.

Después de haber realizado una observación, lectura de la situación actual y aplicar una prueba diagnóstica, se hace un análisis y se procede a realizar una serie de intervenciones con los estudiantes, donde se implementará una estrategia didáctica concerniente al problema.

A la espera que el desarrollo de este trabajo sea de aporte al mejoramiento académico en el área de matemáticas de la institución.

Cordialmente,

Edmanuel Isaac Rojas Villamizar

Docente del área de matemáticas

Apéndice C. Formato de Observación Semana Institucional Inicial



<p>Formato de Observación</p> <p>Maestría en Pedagogía</p> <p>Propósito: Se trata de una investigación para analizar las causas del bajo nivel académico revelado en las pruebas externas</p> <p>Episodio o situación: Reunión comunidad educativa</p> <p>Fecha: Jornada pedagógica diciembre 2016</p> <p>Hora: 7a.m.</p> <p>Participantes: Docentes y directivos</p> <p>Lugar: Sede A</p>
<p>1. Temas principales. Impresiones. Resumen de lo que sucede en el evento.</p> <p>El director invita a la reflexión de la comunidad académica por los resultados no satisfactorios en las pruebas externas y llama especial atención sobre la percepción del profesorado de primaria respecto a esos resultados contra la percepción del profesorado de secundaria.</p> <p>Ambos grupos de profesorado piensan que hay culpabilidad en ellos por esos resultados, originándose tensión en la reunión y es un decir general “se proponen estrategias y cambios donde prometen muchas innovaciones y recursos, y después no sucede nada”.</p> <p><i>Tema recurrente: se mejorarán los indicadores para el año entrante y se aprovecharán las condiciones de jornada única para beneficio del estudiante.</i></p> <p><i>Director: piensa en mejorar de acuerdo a los ajustes al sistema de calidad y los indicadores.</i></p>
<p>2. Explicaciones o especulaciones, hipótesis de lo que sucede en el lugar.</p> <p>El director está en una etapa de renovación permanente y búsqueda de resultados de mejoramiento en todas las sedes de la institución y se apoya con la implementación de la jornada única en el colegio en la sede A, en la cual se centraliza el bachillerato de las otras sedes. Esa búsqueda permanente de resultados se ha enfocado también en la labor docente y como el director lo ha expresado, ese seguimiento estratégico se hace de manera muy detallada sobre planes, seguimiento y actividades creando un ambiente de trabajo “sobre presión” en su desempeño, sin embargo los resultados no son los esperados y no se vislumbra la mejora.</p> <p>Proposición o hipótesis: Se requieren nuevas estrategias pedagógicas que causen impacto en el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas, en todos los niveles académicos.</p>
<p>3. Explicaciones alternativas. Reportes de otros que viven la situación.</p> <p>Algunos docentes informan que la falta de un buen internet de banda ancha es una desventaja para implementar las TIC y las tablet se convierten en una estrategia poco aplicable.</p> <p>Algunos docentes ven jóvenes muy desmotivados respecto de aprender y manifiestan que los estudiantes están distraídos y consideran que no es importante aprender matemáticas y se sienten hasta obligados a ir a estudiar.</p>
<p>4. Sigüientes pasos en la recolección de datos. Considerando lo anterior, qué otras preguntas o indagaciones hay que hacer.</p> <p>Entrevista con el director para confirmar percepciones.</p> <p>Entrevista profunda con coordinadores</p> <p>Grupo de enfoque de docentes.</p> <p>Tema: discutir verticalidad de los planes de área. Propiciar tormenta (lluvia) de ideas sobre percepción de causas del bajo nivel académico en matemáticas. Analizar situaciones similares otros colegios públicos del municipio.</p>
<p>5. Revisión, actualización. Implicaciones de las conclusiones.</p> <p>Considerar si nuevas estrategias pedagógicas pueden contrarrestar efectos negativos como la desmotivación de los estudiantes, la jornada única y la mejora en el clima laboral.</p> <p>Considerar enlaces verticales y transversales en la planeación y actividades previstas en la institución.</p> <p>Revisión del PEI de la institución y el contexto sujeto a nuevas realidades del ámbito escolar.</p>

Apéndice D. Diarios de Campo

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÒGICO	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	FECHA: 14-07-2017	GRADO: 7 - 1
HORA DE INICIO: 6:00 a.m.	HORA DE CIERRE: 7:00 a.m.	
OBJETIVO: Elaborar la herramienta didáctica, s locos, para reproducir la forma y disposición con que los objetos aparecen a la vista.		
DESCRIPCIÓN		
<p>Para el desarrollo del 4° derecho básico de aprendizaje (DBA), el cual dice: “Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones. Evidencias de aprendizaje: Establece relaciones entre la posición y las vistas de un objeto” DBA v2 (2016), se planea la primera actividad y se decide trabajar con los cuatro cubos locos que es un rompecabezas que consiste en cuatro cubos con las caras coloreadas de cuatro colores diferentes en cada una de sus caras. El objetivo del material es conseguir colocar los cuatro cubos alineados, como se vaya solicitando, para ir analizando las respectivas perspectivas de color.</p> <p>Para la elaboración de los cubos se dio la guía a cada estudiante donde estaban los moldes de los cubos para armar pero primero deberían colorearlos siguiendo un patrón de orden dado inicialmente en la guía, ellos escogen los colores que quisieran, en esta actividad los estudiantes trabajaron con mucho empeño, 6 de ellos no llevaron los materiales pero los demás les compartieron y todos trabajaron, al finalizar como no se logró terminar los cuatro cubos se dejó como tarea extraclase que terminaran de colorearlos y los pegaran completamente.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>La clase fue muy diferente a las usuales, los estudiantes estuvieron más participativos que nunca, el trabajo activo es una forma de darles participación y motivación en su aprendizaje, todos se involucraron en la actividad.</p>		

	<p align="center">COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÒGICO</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------


IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	FECHA: 16-08-2017	GRADO: 7 - 1
HORA DE INICIO: 10:00 a.m.	HORA DE CIERRE: 12:00 a.m.	
OBJETIVO: Establecer relaciones entre la posición y las vistas de un objeto.		
DESCRIPCIÓN		
<p>En la siguiente clase se revisaron los cubos y se habilitó un loker para guardarlos, en el desarrollo de la actividad hicimos un video para poder analizar cuidadosamente el desempeño de los estudiantes en la ejecución del taller, al principio estaban muy receptivos y expectantes con lo que íbamos a realizar y como les dijimos que grabaríamos la clase se mostraban inquietos pero luego se les olvido y fueron mucho más naturales, algunos trabajaron en el piso, otros en parejas y dos niños se hicieron en forma individual, les preguntamos porque trabajaban solos y manifestaron que les gustaba mas así.</p>		
<p>Sobre el desarrollo del objetivo se notaron los avances positivos, en cuanto a la identificación de las caras de un sólido, en un 80% de los estudiantes, pero sin embargo el 20% restante tenía dificultades para identificar las caras del sólido lo cual se volvía mas marcado a medida que se daban figuras más complejas.</p>		
<p>Durante el desarrollo del taller observamos que los estudiantes más aventajados quieren liderar la actividad, quieren ser los primeros en terminar cada una de las actividades propuestas, hablan más y son más dinámicos, a diferencia de los estudiantes que no tienen buen rendimiento en la asignatura que asumen un perfil bajo y a medida que avanzan y descubren que pueden lograrlo toman confianza en sus habilidades y empiezan a participar más libremente, sin embargo existen cuatro estudiantes que aún se les dificulta reconocer las diferentes vistas del sólido y debemos estar orientándolos con más cuidado, una de las estudiantes tuvo problemas para armar las figuras y solo lo logró en tres ocasiones.</p>		
<p>Al realizar la evaluación los estudiantes estuvieron muy concentrados en la rúbrica y el 100% la contesto con respeto y dedicación, comportamiento que no se nos presenta con frecuencia en las evaluaciones cotidianas.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>El desempeño en la clase y la evaluación dejan ver grandes avances en el aprendizaje de los estudiantes que en forma regular no comprenden los temas de clase, sin embargo notamos que se hacía necesario realizar una actividad con sólidos irregulares y de mayor complejidad para poder apreciar las competencias en la resolución de problemas de este tipo.</p>		

	<p align="center">COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÒGICO</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------



IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	FECHA: 28-08-2017	GRADO: 7 - 1
HORA DE INICIO: 7:00 a.m.	HORA DE CIERRE: 9:00 a.m.	
OBJETIVO: Establecer relaciones entre la posición y las vistas de un objeto de forma irregular.		
DESCRIPCIÓN		
<p>En esta actividad se trabajó con los cubos somas, cada estudiante se le asignó un cubo soma y se le dejó que lo manipulara las partes e intentara inicialmente armar el cubo luego de 10 minutos se empezaron las actividades del taller, los estudiantes se muestran muy interesados y todos quieren participar pero luego de unos minutos surge la decepción y desesperación por no poder lograr el objetivo, lo cual podemos superar cuando un estudiante logra completarlo y ayuda a los otros.</p> <p>Las actividades de esta ocasión son más complejas se les da una guía a cada uno y hacemos un video, como siempre, para luego analizar detalles, en la actividad se aprecia evidentemente la conformación de grupos de ayuda mutua para formar las figuras, las cuales tienen en la guía pero ellos insisten en crearlas por sí mismos, debemos interrumpir y apresurar la actividad por motivos de tiempo.</p> <p>Esta actividad fue más difícil para ellos pero lograron realizarla hubo mucha cooperación y al final la idea de los cubos somas fue buena porque las perspectivas del cubo propician una extensión de las vistas que daban los cubos locos, por su mayor complejidad.</p> <p>En la evaluación colocamos figuras del entorno para poder darle al estudiante una visión más global del tema y fue muy bien asimilada y resuelta.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>La manipulación de material lúdico genera en los estudiantes expectativas y mantiene su atención sobre los temas desarrollados y la dificultad en los problemas lo llevan a buscar otros puntos de vista para al final dar soluciones cooperativas.</p> <p>Uno de los principales factores que intervienen en la adquisición de nuevos conocimientos matemáticos es la renuencia de los estudiantes debida a los malos resultados en sus evaluaciones y experiencias en torno a ella, al tratar actividades en las cuales él siente que tiene oportunidad de salir exitoso pues sus presaberes dejan de tener un impacto de supremacía en los nuevos conceptos sino que lo puede relacionar con situaciones de su entorno o al menos siente que si realiza las prácticas por ensayo y error puede lograrlo, eso ya es una gran ganancia en el proceso porque de esta manera logramos irlos vinculando y captamos su atención y de ahí en adelante los resultados serán diferentes.</p>		

	<p align="center">COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÒGICO</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	FECHA: 11-09-2017	GRADO: 7 - 1
HORA DE INICIO: 10:30 a.m.	HORA DE CIERRE: 11:30 a.m.	
OBJETIVO: Interpreta las modificaciones entre el perímetro y el área con un factor de variación respectivo.		
DESCRIPCIÓN		
<p>Durante el desarrollo de la actividad se vio gran aceptación de los estudiantes por el material didáctico utilizado ya que es una herramienta muy versátil y al dar libertad para escoger los colores o la forma de pintarlos se genera en ellos la creatividad y su motivación a lo que hace. cuatro estudiantes no trajeron el cartón paja ni los otros materiales necesarios para el desarrollo de la actividad así que se unieron con otros o trabajaron el hojas de papel normal pero finalmente todos trabajaron, se presentaron</p> <p>grandes dificultades en la precisión de la medición por parte de muchos estudiantes y al final los fichas de los pentominós no le cuadraba correctamente por lo que se vieron en la necesidad de cambiar algunas de ellas y ellos mismos manifestaban su inconformismo por no haber medido mejor para así disminuir el error, luego de muchos altibajos todos los estudiantes terminaron sus pentominós, es muy agradable ver tanta alegría y creatividad en sus trabajos todos querían agregar algo especial a su trabajo, los docentes les obsequiamos una bolsa sellomatic para almacenarlos en los lockers del aula lúdica. Así como hay estudiantes que tienen inconvenientes para hacer su material hay otros muy aventajados que hasta deducen por sí solos cuales son todas las fichas del pentominós antes de que los docentes se las nombremos.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>Como siempre en el nivel de reconocimiento se observa dificultad de algunos estudiantes en la parte psicomotriz al momento de recortar, medir o colorear pero es muy notorio el apoyo que se brindan unos con otros, pues se prestan los materiales y se colaboran en lo que más pueden, la comunicación es mucho más acertada cada vez que se desarrollan las actividades. así como se deben preparar estrategias para mantener en continuo avance a los estudiantes aventajados también hay que respetar los ritmos de trabajo de aquellos niños con dificultad, la idea es no fragmentar el grupo y para esto hay que tener mucho tacto.</p>		

	<p align="center">COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÒGICO</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	FECHA: 25-09-2017	GRADO: 7 - 1
HORA DE INICIO: 7:00 a.m.	HORA DE CIERRE: 9:00 a.m.	
OBJETIVO: Establece diferencias entre los gráficos del perímetro y del área.		
DESCRIPCIÓN		
<p>En esta segunda actividad con los pentominós se trabajó en la construcción de polígonos y se observó que los estudiantes estuvieron participativos, pero unos se fueron cansando con la actividad y comenzaron a hacer otras cosas diferentes a las planteadas nos vimos en la necesidad de llamarles la atención e invitarlos a trabajar, pero no queríamos llegar a esto porque pensamos que la herramienta los mantendrá atentos, nos vimos en la necesidad de cambiar las actividades para estos estudiantes retándolos a formar figuras diferentes y más complejas que los demás y sorprendentemente nos funcionó, pues se sentían orgullosos cuando resolvían un ejercicio más complejo que los demás, finalmente se nos quedaron unos niños que no lograron avanzar significativamente pero aunque son pocos nos genera un cambio en la propuesta para hacerla más inclusiva.</p> <p>la temática fue de un grado mayor de dificultad y los avances fueron lentos y acompañados de muchas orientaciones en el tablero, pues hubo necesidad de recordar temáticas de perímetros y áreas que los estudiantes requieren para la solución del taller, se crearon grupos de trabajo para colaborarle a los estudiantes con dificultad en el tema, se observó que los estudiantes evaden los procedimientos escritos y tienden a colocar aproximaciones para agilizar en sus ejercicios.</p> <p>En este taller 5 estudiantes no aprobaron la actividad y deben reforzar algunos conceptos previos de geometría, en lo referente a perímetros y áreas, se les asignó un compañerito de clase como tutor y se le asignan unas actividades extraclase, se involucra al padre de familia.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>Las herramientas lúdicas son un apoyo para el proceso, pero no debemos ser ciegos a la realidad que estas no son suficientes para suplir las deficiencias que han venido quedando en algunos estudiantes a lo largo de su proceso educativo.</p> <p>En ocasiones hay que dar una mirada atrás sobre los conceptos con deficiencias en los estudiantes que le generan dificultad en los avances.</p>		

	<p>COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÓGICO</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz	FECHA: 09-10-2017	GRADO: 7 - 1
-----------------------------------------	-----------------------------	------------------------

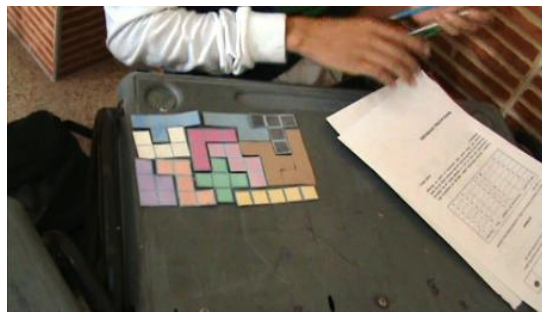
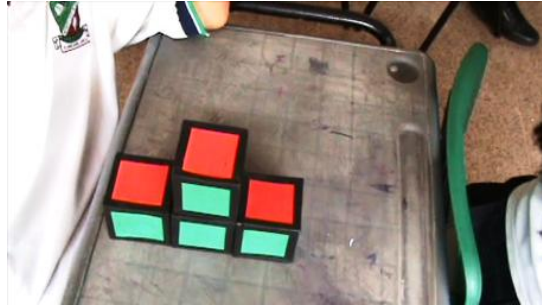
Edmanuel Isaac Rojas Villamizar		
HORA DE INICIO: 10:00 a.m.	HORA DE CIERRE: 12:00 a.m.	
OBJETIVO: Coordina los cambios de la variación entre el perímetro y la longitud de los lados o el área de una figura.		
DESCRIPCIÓN		
<p>Para el desarrollo de esta actividad se entregó a cada estudiante la guía de trabajo, la cual consiste esencialmente en la elaboración de una herramienta lúdica llamada tetraminós, la elaboración de esta herramienta es mucha rápida y como fueron dos horas de clase se terminó y se avanzó con las actividades propuestas, en esta ocasión se observó mayor disposición y motivación al parecer el material era más acorde a la actividad ya que permite construir una gran cantidad de polígonos y como se avanzaba en el nivel de abstracción las actividades tenían mayor grado de dificultad, pero los tiempos de ejecución fueron muy buenos, al solicitar la medición y cálculo de los perímetros y áreas de los polígonos realizados se evidencian las falencias en el cálculo y operaciones pero la motivación de competencia con sus compañeros lo llevan a realizar las actividades exitosamente.</p> <p>En la parte de completar la tabla de la guía los estudiantes terminaron la actividad en el tiempo establecido, para tal ejercicio fueron útiles los grados de dificultad de los polígonos, así los estudiantes que terminaban se les asignaba el siguiente en grado de dificultad, para la segunda hora de clase donde se abordaron los cálculos y análisis, el trabajo fue más lento y se vio como algunos estudiantes comenzaban a sentir cansancio con la actividad, al terminar la clase no todos terminaron y se les dejó para terminarlo en la casa.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>los presaberes en los niños marcan una diferencia difícil de manejar en el aula al momento de fragmentar el grupo y genera la necesidad de avanzar con los estudiantes aventajados en la profundización del tema y la del acompañamiento a los estudiantes con dificultades. Es fundamental que la herramienta utilizada sea la más apropiada para proporcionar alternativas de trabajo y diferentes soluciones.</p>		

	<p>COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución N° 3326 de 15 DE Julio de 2015 DIARIO PEDAGÒGICO</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

IDENTIFICACIÓN

FACILITADOR: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	FECHA: 23-10-2017	GRADO: 7 - 1
HORA DE INICIO: 6:00 a.m.	HORA DE CIERRE: 7:00 a.m.	
OBJETIVO: Organiza la información (registros tabulares y gráficos) para comprender la relación entre el perímetro y el área		
DESCRIPCIÓN		
<p>La segunda actividad que realizaremos con los tetraminós es desarrollada positivamente los estudiantes fueron muy responsables con el trabajo a realizar y muy receptivos al momento de las orientaciones, al realizar las cuadrículas no se presentaron inconvenientes, para la solución de las actividades surgieron diferencias, algunos jóvenes tuvieron problemas al momento de extrapolar el conocimiento, pero al conocer las propuestas de sus compañeros dejaron ver su sorpresa y su decepción del porque no había notado ese proceso pero se aprecia que este reconocimiento del error genera en él un aprendizaje futuro pues el estudiante siente que conoce sobre el tema pero algunas cosas se deben reforzar.</p>		
REFLEXIÓN		
<p>La aplicación del material didáctico requiere de un alto contenido matemático, las actividades de medición, los errores de redondeo, los trazos, cortes y cálculos hacen que estos conceptos cobren vida para el estudiante. se puede apreciar el avance en estos procesos y se ha logrado vincularlos en la experimentación y participación de su proceso de aprendizaje</p>		

Apéndice E. Fotografías de Material Elaborado



Apéndice F. Actas de reunión de área (archivo completo en <https://edmanuelrojasvillamizar.jimdo.com/proyectos>)

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR		
	Procesos: Misionales	Procedimiento: Diseño Curricular	
Año 2017	Registro: Actas de reunión		Código: 2014-02-008

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: ÁREA DE MATEMÁTICAS	Acta No 03
Citada por: Jefe de área	Fecha: 10 de mayo 2017
Coordinador: Luis Lozada Ruiz	Hora inicio: 10:30 a.m. Fin: 11:30 a.m.
Secretario: Sandra Alvarez	Lugar: Sala de juntas

PARTICIPANTES			
N o.	Nombre	Cargo	Teléfono
1	Luis Lozada Ruiz	Docente	3166831476
2	Edmanuel Rojas Villamizar	Docente	3005695333
3	Sandra Alvarez Barón	Docente	3182851124
4	Alicia Herrera Ortiz	Docente	3204416085
5	Julio Galviz Sierra	Docente	3163031683
6	Monica Lucia Quintero	Docente	3155784662

PUNTOS DE DISCUSION	
1	Presentación de material ludico pedagogico
2	Herramientas TIC- geogebra
3	Resolución de problemas

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

Observaciones.

Se da inicio a un proceso de cambio en las prácticas pedagógicas de aula en el área de matemáticas, se adquieren compromisos que están encaminados a innovar y fortalecer el ejercicio docente para poder potenciar los aprendizajes de nuestros estudiantes, aprovechando que la mitad de los docentes del área realizan sus estudios de maestría se buscarán nuevas alternativas de enseñanza, apuntándole a la lúdica como herramienta didáctica de apoyo en el proceso. Se crean los criterios de evaluación del área y su peso porcentual. Se validarán los instrumentos de aplicación del proyecto de maestría de los docentes Luis Lozada, Edmanuel Rojas y Alicia Herrera.

CONCLUSIONES

No	Tarea	Responsable	Periodo de cumplimiento	Observaciones
1	Elaboración de material lúdico pedagógico	Luis Lozada Ruiz	Mayo	
2	Herramientas TIC	Edmanuel Rojas	Mayo	
3	Resolución de problemas	Alicia Herrera	Mayo	

En constancia firman los participantes:

Handwritten signatures of participants, including Luis Lozada Ruiz, Edmanuel Rojas, and Alicia Herrera, along with other names.

Apéndice G. Test diagnóstico

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución No. 3336 del 15 de Julio de 2015		Página 2 de 4
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------

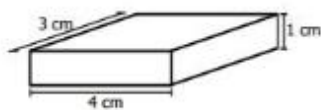
4. Lucy observa el siguiente paquete de arroz en el supermercado.



La información "1 kilogramo de arroz" indica

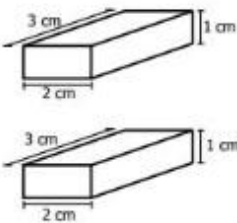
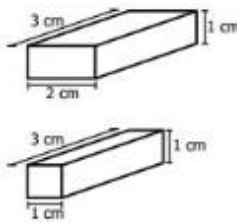
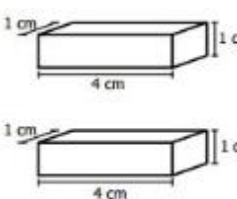
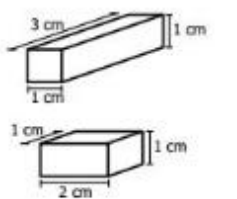
- A. volumen.
- B. superficie.
- C. duración.
- D. masa.

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

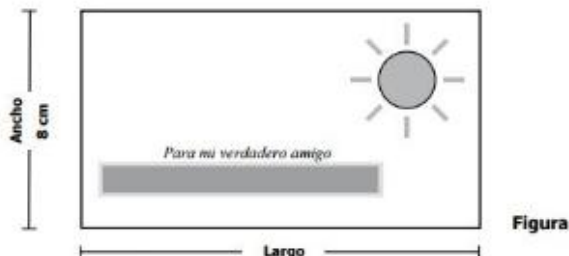


Figura

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

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

6. Yolima decoró una tarjeta de forma rectangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los cuatro bordes.



Yolima utilizó en total 40 cm de hilo dorado. ¿Cuántos centímetros de hilo dorado utilizó solamente para decorar los dos bordes largos de la tarjeta?

- A. 8 cm.
 B. 10 cm.
 C. 24 cm.
 D. 48 cm.
7. Un dado con forma de cubo tiene dos caras azules, dos verdes, una amarilla y una roja.
 La probabilidad de que al lanzar el dado, éste muestre una cara azul es
- A. igual a la probabilidad de que muestre una cara roja.
 B. la mitad de la probabilidad de que muestre una cara verde.
 C. la mitad de la probabilidad de que muestre una cara roja.
 D. igual a la probabilidad de que muestre una cara verde.
8. Los estudiantes de un curso votaron para escoger el día de la semana en que realizarán una salida pedagógica. Estos fueron los resultados:

viernes, viernes, viernes, miércoles, martes, miércoles, lunes, martes,
 martes, lunes, jueves, miércoles, viernes, miércoles, martes, miércoles,
 viernes, miércoles, martes, miércoles.

¿En cuál tabla se presentan correctamente los resultados de la votación?

A.

Día	Número de votos
Lunes	2
Martes	5
Miércoles	7
Jueves	1
Viernes	5

B.

Día	Número de votos
Lunes	2
Martes	3
Miércoles	2
Jueves	1
Viernes	6

C.

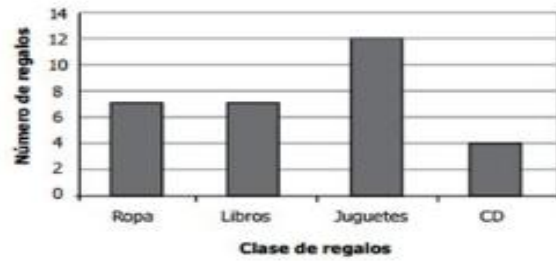
Día	Número de votos
Lunes	7
Martes	5
Miércoles	2
Jueves	1
Viernes	5

D.

Día	Número de votos
Lunes	1
Martes	2
Miércoles	3
Jueves	4
Viernes	5



9. Edison recibió regalos en su fiesta de cumpleaños. La gráfica muestra la clase y el número de regalos que recibió.





Gráfica

¿Cuántos regalos en total recibió Edison en su fiesta de cumpleaños?

- A. 4
- B. 12
- C. 23
- D. 30

Apéndice H. Test Verificación

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución No. 3336 del 15 de Julio de 2015	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

TEST DE VERIFICACIÓN DE COMPETENCIAS		
Nombre del estudiante:	Grado:	Fecha:
Asignatura: Matemáticas	Periodo: Cuarto	Docente: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar
Tema: Perspectivas, perímetros y áreas		

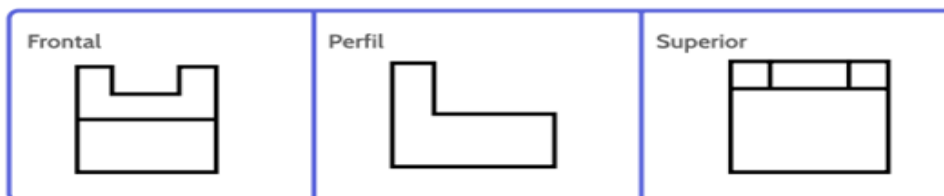
1. Escribe una V si el enunciado es verdadero y una F si es falso

- Una vista isométrica es una representación visual de un objeto tridimensional en dos dimensiones ()
- Un objeto se puede mirar desde un solo punto de referencia ()
- Las vistas principales de un objeto son: frontal, superior y perfil ()
- Las vistas de los objetos se dibujan en tres dimensiones ()
- Las vistas de un objeto permiten reconstruir su forma original ()

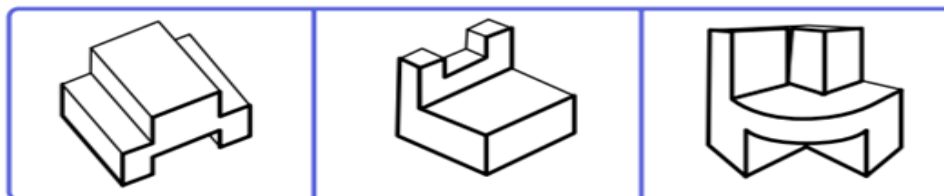
2. Dibuja la casa donde vives y las tres vistas principales de la misma

Casa		
Frontal	Perfil	Superior

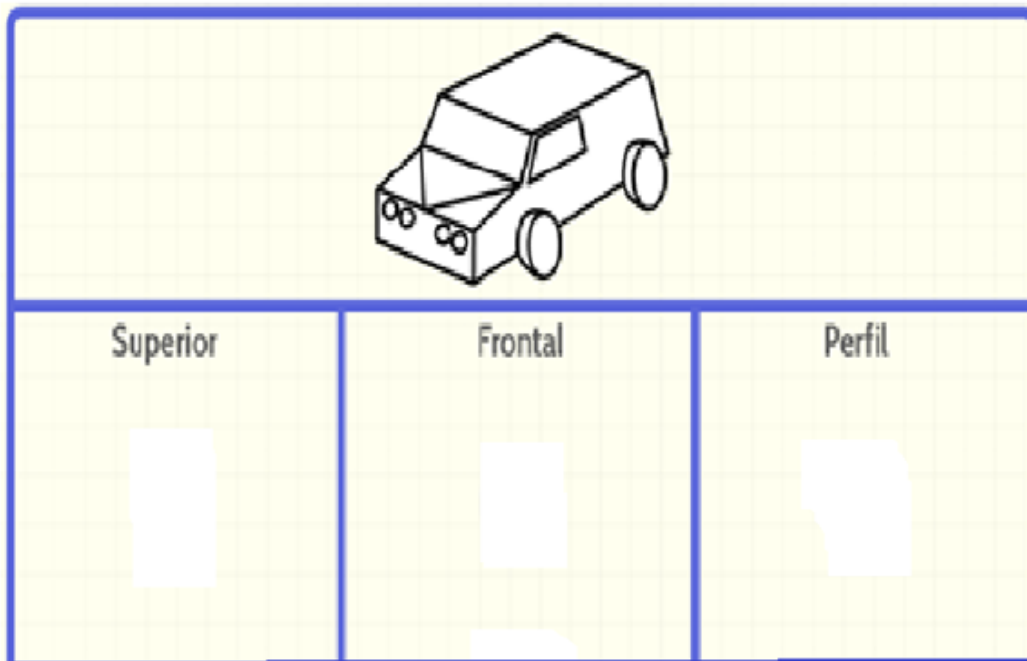
3. A continuación encontrará las tres vistas principales de un objeto. Más abajo, se encuentran los posibles objetos a los cuales pertenecen esas vistas. Marque con una X el objeto al cual pertenecen las mismas.



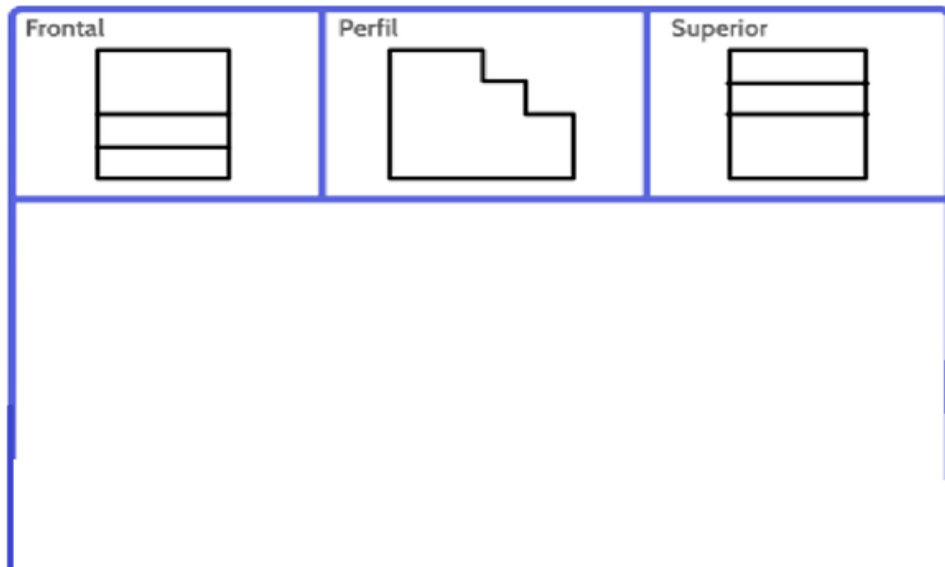
Escriba la X en el recuadro del objeto al cual corresponden las vistas anteriores



4. dibuja las vistas del automovil pedidas en el cuadro



5. Utilice las tres vistas principales que se dan a continuación, para reconstruir el objeto al cual pertenecen



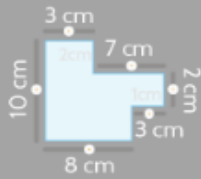
6. Hacer un par de figuras planas que tengan el mismo perímetro, pero de áreas diferentes.

7. Hacer un par de figuras planas que tengan la misma área, pero de perímetros diferentes.

8. Relaciona la respuesta correcta

Medida lineal del contorno de una figura plana

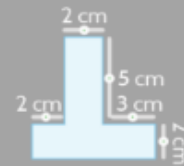
Área



$A = 24\text{cm}^2$

$P = 33\text{cm}$

Perímetro



Medida de una L superficie.

9. Calcule el perímetro y el área de cada una de las figuras siguientes (suponga que cada cuadrado mide 1m^2)



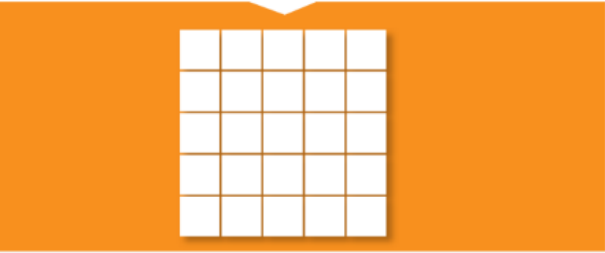
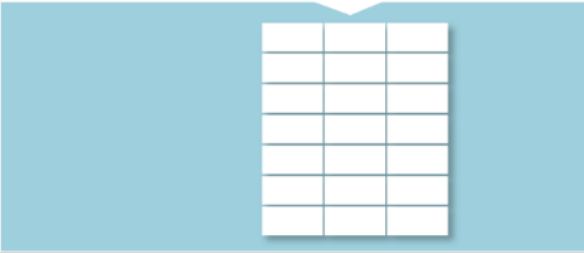

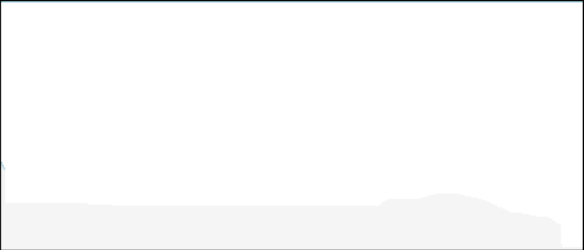





10. ¿Qué relación encuentras entre los perímetros y áreas de las figuras?




11. Calcule el perímetro y el área de cada una de las figuras siguientes (suponga que cada cuadrado mide 1cm^2).



12. ¿Qué relación encuentras entre los perímetros y áreas de las figuras?



Apéndice I. Transcripción de Entrevistas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA UNAB

Entrevista dirigida al Rector del Colegio Metropolitano del sur.

Entrevista al Especialista Eduardo Casanova González, Rector del colegio metropolitano del sur, sobre la propuesta de elaboración e implementación de herramientas lúdicas-pedagógicas como estrategia para mejorar la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado.

¿cree usted que las metodologías utilizadas por los docentes del área de matemáticas han sido acertadas en los últimos años?

Bueno, cuando dice que los últimos años y en el área supongo yo que es el trabajo colectivo que se viene realizando para tratar de hacer que la matemáticas sea mucho más asequible, pienso que efectivamente está en concordancia o en coherencia con algunas tendencias nacionales e internacionales de hacer que las matemáticas no sea el coco de las asignaturas hay una intencionalidad desde las matemáticas y desde el área y desde la pedagogía de lograr quitar esos mitos y una primera cosa es que está en coherencia y concordancia con eso, me parece que los profes de alguna manera están actualizados en el sentido de considerar que de alguna manera

debe quitarle toda esa carga negativa y emocionalmente adversa a la matemática como tal una vez puesto eso en discusión entonces viene como hacer de las matemáticas una ciencia o una disciplina que desarrolle otras estrategias y que lleve al mismo objetivo en ese orden de ideas no solo se han hecho varios intentos sino que al mismo tiempo se han podido evaluar algunos procesos que se han iniciado es decir el simple hecho de que los números que son realmente cosas tan abstractas lleguen y calen en los chicos en sus diversos niveles ya eso es una intención positiva segundo hacerlo de manera coherente, progresiva y con un único fin también tiene su mérito y finalmente evaluar todas esas experiencias de tal manera que uno pueda tratar de mirar si lo que está haciendo está causando el impacto que se debería segundo que tanto impacto y tercero como hacer mas optimo ese impacto, frente a esas variables pienso que nosotros vamos por muy buen camino.

¿Por ser la Matemática una de las asignaturas en que las estudiantes tienen más dificultad para el aprendizaje considera, que la aplicación de estrategias que le den mayor participación y dinamismo aporta a reforzar el conocimiento y mejorar el rendimiento académico?

De alguna manera los resultados o la forma como se evalúe tiene que ser en concordancia con lo que uno se hubiera propuesto, que es lo que quiero decirle, que infortunadamente hablando para nuestra institución primero se tiene un alto porcentaje de chicos que de alguna manera no cuentan con procesos propios cuando digo que no cuentan con procesos propios quiero decir que no están al interior de nuestra institución, tenemos una población estudiantil muy fluctuante, entonces tratar de medir los de alguna manera los resultados de las pruebas internas con las propuestas que como área se hayan dado pues es un poquito arriesgado salvo que dentro de la

muestra o la aplicación uno tome chicos que efectivamente, primero han hecho todo el proceso en el colegio y segundo que han pasado por las diversas etapas que la misma área se haya propuesto, eso equivaldría a tratar de mirar que efectivamente los resultados si de alguna manera son muy dicentes para este proceso de investigación

¿Cómo cree usted que se puede conseguir que los estudiantes se motiven y pongan más interés en el aprendizaje de las Matemáticas?

Bueno yo pienso que, primero que, no es un problema solamente de la matemáticas es decir así como los antiguos decían que la letra con sangre entra, pues entonces una propuesta seria que la letra con risas, con alegría y con juegos debe entrar necesariamente, entonces ya es un cambio de paradigma, segundo el tratar de mirar que efectivamente sí se pueden utilizar otras estrategias, ahora tendrán algunos detractores pero esos son aquellos que se quedan solo en la estrategia, no caen en cuenta que la estrategia solo es un medio o un recurso para ir mucho más allá, si claro un profesor con una mentalidad muy rigurosa dirá que mientras él ocupa el tiempo jugando puede dedicar ese tiempo en tratar de desplazar, pero eso corresponde a un paradigma y un paradigma que ya entró en crisis que no vale la pena en tratar de cuestionar o discutir lo que sí es cierto es que así como los seres humanos cambiamos, como la comprensión de los seres humanos de alguna manera ha avanzado pues las estrategias y el proceso pedagógico tiene también que irse amoldando a esos nuevos elementos y a esos nuevos conocimientos.

¿cree usted que al propiciar prácticas pedagógicas que induzcan en el proceso experiencias dinámicas genera un aprendizaje más significativo y desarrollará las competencias matemáticas?

Por supuesto, creo que es un camino muy acertado y el tiempo se encargará de comprobarlo.

Análisis e interpretación de la entrevista realizada al Rector.

El rector Eduardo Casanova es muy positivo y reconoce el esfuerzo de los docentes de matemáticas en el proceso que se viene desarrollando en el área, aunque es consciente de las dificultades y los resultados negativos también es muy acertado en algunas variables externas que han influenciado estos resultados, pero está convencido de que las nuevas metodologías y más específicamente la implementación de estrategias lúdico pedagógica es una guía que dará resultados positivos en la búsqueda de el aprendizaje significativo y las competencias matemáticas en los estudiantes de nuestro colegio.

Entrevista dirigida a la Coordinadora académica del Colegio Metropolitano del sur.

Entrevista a la Magister Mónica Ortiz, coordinadora académica del colegio metropolitano del sur, sobre la propuesta de elaboración e implementación de herramientas lúdicas-pedagógicas como estrategia para mejorar la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado.

¿cree usted que las metodologías utilizadas por los docentes del área de matemáticas han sido acertadas en los últimos años?

Creo que sí sobre todo porque se les ve que les ve el interés en mejorar en practicar con los estudiantes estrategias que llamen su atención que los motiven y eso es lo primordial que los estudiantes quieran y se dispongan al aprendizaje.

¿Por ser la Matemática una de las asignaturas en que las estudiantes tienen más dificultad para el aprendizaje considera, que la aplicación de estrategias que le den mayor participación y dinamismo aporta a reforzar el conocimiento y mejorar el rendimiento académico?

Presenta gran dificultad primero por la prevención que ellos tienen con esa asignatura pero sí se nota el interés de los docentes y los resultados de mejoramiento en este tema

¿Cómo cree usted que se puede conseguir que los estudiantes se motiven y pongan más interés en el aprendizaje de las Matemáticas?

Variando las metodologías de clase con actividades innovadoras y motivadoras que despierten su curiosidad y mejoren la disposición hacia esta área del conocimiento.

¿cree usted que al propiciar prácticas pedagógicas que induzcan en el proceso experiencias dinámicas genera un aprendizaje más significativo y desarrollará las competencias matemáticas?

Claro que si la clave es precisamente crear estrategias que hagan sentir a los muchachos cómodos con las matemáticas, que despierte el interés en ellos por aprender y que ese aprendizaje sea

precisamente basado en sus experiencias y claro que si se mejoraran los resultados, si se mejoran las prácticas de aula, estoy segura.

Análisis e interpretación de la entrevista a la coordinadora académica.

La coordinadora académica del colegio Metropolitano del Sur, Monica Ortiz, esta de acuerdo con que los estudiantes son bastante apáticos y se les complica las matemáticas y considera que la innovación en las prácticas pedagógicas hacia actividades motivacionales y de mayor interés para ellos es un punto de partida importantísimo y clave en el proceso de mejoramiento de las competencias en esta área.

Entrevista dirigida a una docente del área de matemáticas .

Entrevista a la licenciada Alicia Herrera, docente de matemáticas del colegio metropolitano del sur, sobre la propuesta de elaboración e implementación de herramientas lúdicas-pedagógicas como estrategia para mejorar la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado.

¿cree usted que las metodologías utilizadas por los docentes del área de matemáticas han sido acertadas en los últimos años?

No, pienso que como docente fallamos en muchas cosas como: en hacer una revisión más histórica de cómo se debe enseñar realmente la matemática. Aunque tratamos de hacer las cosas

de una manera orientada, los derechos básicos que nos orienta de cómo se debe enseñar que tipo de actividades son los que se deben realizar, pero si fallamos una parte; en el conocimiento, de donde viene la historia de la matemática.

¿Por ser la Matemática una de las asignaturas en que las estudiantes tienen más dificultad para el aprendizaje considera, que la aplicación de estrategias que le den mayor participación y dinamismo aporta a reforzar el conocimiento y mejorar el rendimiento académico?

Si, son como de un desempeño regular; se podría decir que es en el enlace que debemos tener todos en la coherencia desde primaria a once, también pienso que en algún momento se repite o se cortan algunos procesos.

¿Cómo cree usted que se puede conseguir que los estudiantes se motiven y pongan más interés en el aprendizaje de las Matemáticas?

Hay que apuntar más hacia la motivación del estudiante, hacia el interés que pueda realizar las actividades y tener esa motivación. Pienso que deben hacerse más prácticas, ya que ellos no son de oír el discurso, de repetir los discursos; sino de ellos mismo hacer y de hecho si miramos nuestro modelo apunta a que hay un modelo que no le llevamos acabado.

¿cree usted que al propiciar prácticas pedagógicas que induzcan en el proceso experiencias dinámicas genera un aprendizaje más significativo y desarrollará las competencias matemáticas?

Pienso que sí, porque indudablemente si hay tantos autores tanto profesional que gastado su tiempo y conocimiento en aportar al área de matemáticas, su enseñanza, su forma didáctica. Indudablemente tenemos que hacer un cambio en nuestras prácticas educativas; por que los estudiantes lo están pidiendo, la matemática tiene que ser más de constructo del mismo estudiante para que él se apropie realmente del conocimiento. Y pienso también que enseñarle, a veces pedimos lo que no enseñamos; entonces en la resolución de problemas por ejemplo: le pedimos resolver el problema pero he pensado que como que no se le ha enseñado cómo se debe resolver el problema.

Análisis e interpretación de la entrevista a la docente de matemáticas.

La licenciada en matemáticas Alicia Herrera, docente del colegio Metropolitano del Sur no está muy de acuerdo con las metodologías que se implementan en el colegio en el área de matemáticas pues actualmente realiza sus estudios de maestría y tiene una visión más aterrizada de las didácticas de aula y sugiere que se trabajan actividades que hagan partícipe a los estudiantes para que sean protagonistas de su aprendizaje experiencias innovadoras que permitan el descubrimiento de las propiedades de los objetos matemáticos y su relación con su entorno real, ella está muy optimista con los cambios que se avecinan en las prácticas pedagógicas en el área y asegura que estos cambios son necesarios y urgentes.

Entrevista dirigida a docente de otra área diferente a matemáticas.

Entrevista a la docente de matemáticas del colegio metropolitano del sur, Mónica Quintero, sobre la propuesta de elaboración e implementación de herramientas lúdicas-pedagógicas como estrategia para mejorar la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado.

¿cree usted que las metodologías utilizadas por los docentes del área de matemáticas han sido acertadas en los últimos años?

Desde nuestra área de matemáticas siempre hemos tratado de utilizar las mejores metodologías, desde luego han sido cambiadas de acuerdo a las estadísticas que han surgido de acuerdo a las prueba saber; desde allí hemos tomado análisis. y hemos tomado en ese caso nuevos procesos para que nuestros muchachos puedan tener esas competencias que necesitan frente a las pruebas del estado.

¿Por ser la Matemática una de las asignaturas en que las estudiantes tienen más dificultad para el aprendizaje considera, que la aplicación de estrategias que le den mayor participación y dinamismo aporta a reforzar el conocimiento y mejorar el rendimiento académico?

Las matemáticas es una de las materias bases de cualquier chico para presentar cualquier competencia, desde luego cabe decir que la matemática es una de las principales asignaturas para que un chico tenga esa prioridad de presentarse frente a una prueba de análisis, e interpretación

de datos y de sustentación. Cabe decir que para los chicos ha sido una dificultad por el simple hecho de mencionar la palabra matemáticas.

¿Cómo cree usted que se puede conseguir que los estudiantes se motiven y pongan más interés en el aprendizaje de las Matemáticas?

Una de las mejores metodologías es hacerle ver al chico que la matemática es un juego divertido y que ese juego permite de que el chico interactúe aun no sabiendo que en medio de ellos está aprendiendo unas habilidades muy básicas que son interpretativas después de un aprendizaje.

¿cree usted que al propiciar prácticas pedagógicas que induzcan en el proceso experiencias dinámicas genera un aprendizaje más significativo y desarrollará las competencias matemáticas?

Totalmente de acuerdo, es una de las dinámicas más actuales que deberían todos los docentes de utilizar. Porque así hace que el chico en medio de su juego y de su interpretación, de su lógica, siendo más palpable la asignatura para ellos los chicos se sean competentes frente a los derechos básicos de aprendizaje y frente a las competencias que los chicos hoy por hoy se enfrentan.

Análisis e interpretación de la entrevista.

La docente Mónica quintero, perteneciente al área de matemáticas del colegio Metropolitano del Sur, está de acuerdo con las metodologías que se implementan en el colegio en el área de matemáticas y considera que se han hecho las reestructuraciones y análisis necesarios según los

resultados de las diferentes evaluaciones realizadas, aunque no es renuente a las nuevas prácticas de aula con apoyo en material lúdico pedagógico, pues ella considera que toda herramienta que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje bien vale la pena tenerla en cuenta para analizar su impacto y resultado y en caso de fortalecer el proceso se debe apropiar por el área.

Apéndice J. Taller Cuatro Locos

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución No. 3336 del 15 de Julio de 2015	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Nombre del estudiante:		Grado:	Fecha:
Asignatura: Matemáticas	Periodo: Segundo	Docente: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	
Tema: Perspectivas 1			

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”

Benjamín Franklin

CUATRO LOCOS

ACTIVIDAD 1

DBA N°5

Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones.

OBJETIVO

Elaborar una herramienta didáctica que permita reconocer la forma y disposición con que los objetos aparecen a la vista.

MATERIALES:

Para la elaboración de los cuatro locos los materiales que necesitaremos son:

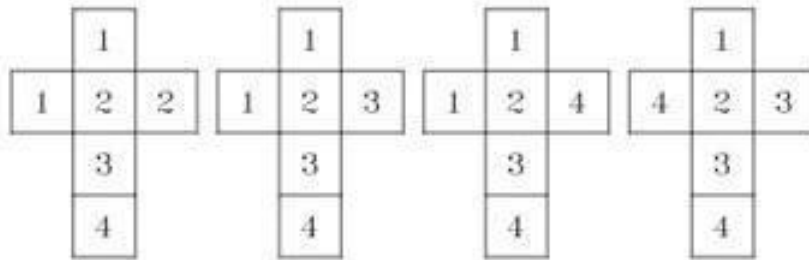
- 1/8 de cartulina
- Colores o marcadores
- Regla
- Tijeras
- Pegante
- Fotocopias

PROCEDIMIENTO:**DISTRIBUCIÓN DE LOS COLORES.**

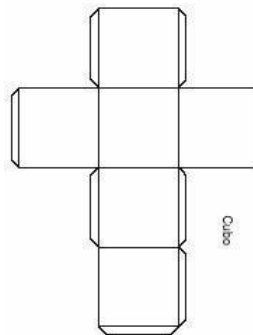
Asígnele a cada número un color diferente:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Se construyen cuatro cubos, pintados con cuatro colores distintos y de forma que en cada uno de ellos no aparezca un color más de dos veces. La distribución de los colores viene indicada en la siguiente figura:



Y las pestañas para armar el sólido se ubican de la siguiente forma:



Se unen las pestañas y se arman los cuatro cubos locos.

Rúbrica actividad 1: Perspectivas

Estudiante: _____ Fecha: _____

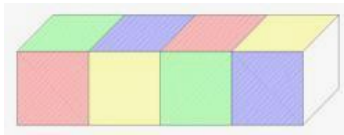
Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el Aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas las actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Trabajó y aportó al grupo de trabajo	Aportó a su grupo, ayudó a sus compañeros en todo momento. (5- Puntos)	Aportó al grupo de manera individual sin embargo no colaboró en todo momento. (4- Puntos)	Buen trabajo de manera individual sin embargo, colaboró poco con su grupo. (3- Puntos)	Solo trabajo de manera individual (2- Puntos)	No quiso apoyar a su grupo. (1- Puntos)
3. Pudo identificar el número de caras que tiene un sólido.	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	Demuestra dominio para determinar la cantidad de caras de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa y ordenada. (4- Puntos)	Buen dominio para contar el número de caras de unos sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce el número de caras de un sólido. (1- Puntos)
4. Reconocen que un sólido se puede desplegar en una superficie	Demuestra imaginación, distinción y creatividad al crear	Durante el trabajo demuestra imaginación, y creatividad al realizar	crea el plano del solido dado con bastante asertividad. (3- Puntos)	Reconoce el plano superficial de un sólido. (2- Puntos)	No logra entender el plano del sólido y por lo tanto debe copiarlo de otro

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
plana y por tanto ocupa un área superficial y viceversa.	planos de superficie de diferentes sólidos. (5- Puntos)	el plano del sólido dado. (4- Puntos)			estudiante (1- Puntos)
5. . Empiezan a percibir algunas características matemáticas de la perspectivas de color de un sólido al cambiar su posición.	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	Demuestra dominio para determinar las características de las caras de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara (4- Puntos)	Buen dominio para contar las características de caras de un sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas características de las caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce ninguna de las características de caras de un sólido. (1- Puntos)

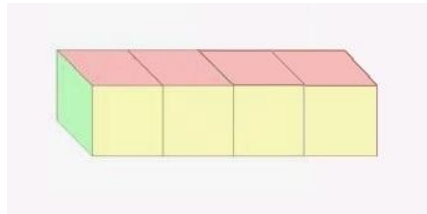
CUATRO LOCOS

ACTIVIDAD 2

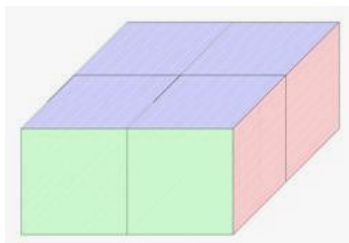
1. Colocar los cuatro cubos en fila de modo que en los cuatro lados de la fila estén los cuatro diferentes colores



2. Colocar los cuatro cubos en fila de modo que en cada lado de la fila esté uno de los cuatro colores.



3. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - a. Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - b. Y las cuatro caras 2×1 sean, cada una, de un color distinto, sin que se repitan.



-
4. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - a. Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - b. Y de las cuatro caras 2×1 haya dos caras con uno de los otros dos colores.

 5. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - a. Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - b. Y de las cuatro caras 2×1 haya tres caras con uno de los otros dos colores y la cuarta cara 2×1 con el cuarto color.

 6. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - a. Las caras 2×2 tengan cada una un color.
 - b. Las caras 2×1 tengan dos colores distintos y entre las cuatro caras 2×1 haya dos veces cada color.

 7. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - a. Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
 - b. Y las cuatro caras 2×1 cada una sea de un color distinto, sin que se repitan.

 8. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
 - a. Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
 - b. Y de las cuatro caras 2×1 dos sean de un color y las otras dos de otro.

9. Colocar los cuatro cubos formando un ortoedro de $2 \times 2 \times 1$ de manera que:
- a. Las caras 2×2 tengan los cuatro colores.
 - b. Las caras 2×1 tengan dos colores distintos y entre las cuatro caras 2×1 haya dos veces cada color.

Rúbrica actividad: Perspectivas

Estudiante: _____ Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del Tiempo en el aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Construye o dibuja las caras de un sólido regular dado.	Identifica las caras de diferentes sólidos (5- Puntos)	Logró identificar todas las caras del sólido sin dificultad (4- Puntos)	Logró identificar todas las caras del sólido pero con dificultad (3- Puntos)	Identifica algunas caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras (2- Puntos)	No logra identificar ninguna cara en el sólido (1- Puntos)
3. Determina aspectos matemáticos específicos de las	Demuestra dominio al encontrar la superficie lateral de cualquier sólido. (5- Puntos)	Calcula el área superficial de un sólido dado (4- Puntos)	Encuentra el área superficial de un sólido con dificultad (3- Puntos)	Realiza cálculos del área superficial de un sólido dado pero no llega a la respuesta correcta	No reconoce el área superficial de un sólido dado. (1- Puntos)

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
perspectivas de un sólido regular dado tales como las superficies laterales de este.				(2- Puntos)	
4. Descubre que la posición de los polígonos genera diferentes perspectivas de este y no necesita estarlas observando para poder determinar sus caras	Identifica las perspectivas de un sólido aunque se le realicen variaciones (5- Puntos)	Logra identificar las perspectivas de un sólido dado y sus variaciones. (4- Puntos)	identifica las perspectivas de un sólido pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	Identifica las perspectivas de un sólido (2- Puntos)	No logra identificar las perspectivas de un sólido. (1- Puntos)
5. Entiende que las perspectivas de un sólido generan un plano superficial particular	Identifica los planos de cualquier sólido aunque se le realicen variaciones (5- Puntos)	Logra identificar los planos de un sólido dado y sus variaciones. (4- Puntos)	identifica los planos de un sólido pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	Identifica los planos de un sólido (2- Puntos)	No logra identificar los planos de un sólido. (1- Puntos)
6. Induce algunas	Identifica las propiedades de las	Logra identificar las propiedades de las	identifica las propiedades de las	Identifica las propiedades de las	No logra identificar las propiedades de

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
propiedades relacionadas con las perspectivas de los sólidos como las transformaciones realizadas en su posición y tamaño	perspectivas de un sólido aunque se le realicen variaciones (5- Puntos)	perspectivas de un sólido dado y sus variaciones. (4- Puntos)	perspectivas de un sólido pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	perspectivas de un sólido (2- Puntos)	las perspectivas de un sólido. (1- Puntos)

Nombre del estudiante:		Grado:	Fecha:
Asignatura: Matemáticas	Periodo: Segundo	Docente: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	
Tema: Perspectivas 2			

“La belleza no hace feliz al que la posee, sino a quien puede amarla y adorarla.”

Hermman Hesse

CUATRO LOCOS

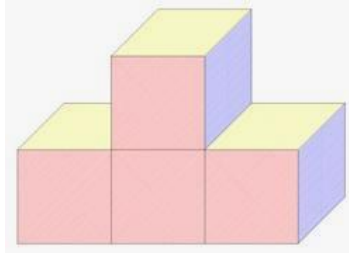
ACTIVIDAD 3

OBJETIVO:

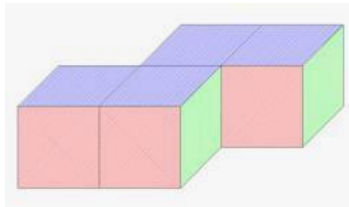
Usar una herramienta didáctica que permita reproducir la forma y disposición con que los objetos no regulares aparecen a la vista.

Actividad

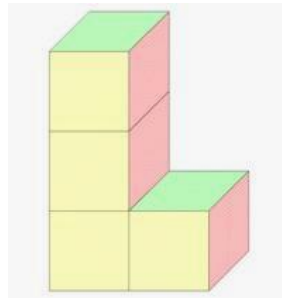
1. Colocar los cuatro cubos formando un podium de manera que los planos de cada dirección del espacio tengan un solo color.



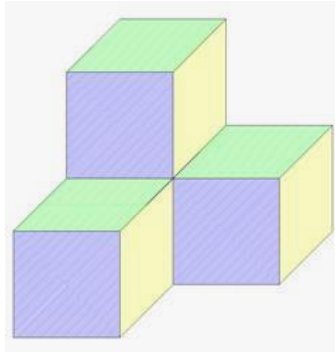
2. Colocar los cuatro cubos formando una “S” de manera que los planos de cada dirección del espacio tengan un solo color.



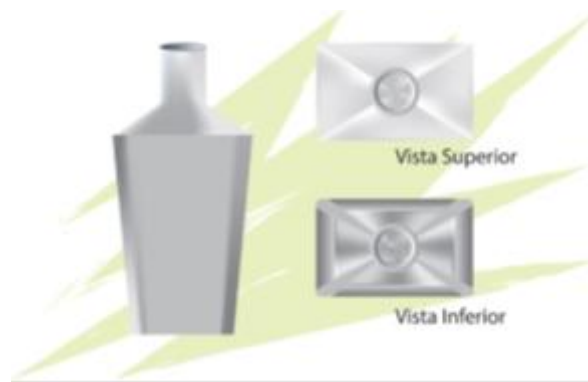
3. Colocar los cuatro cubos formando una “L” de manera que los planos de cada dirección del espacio tengan un solo color.



4. Colocar los cuatro cubos formando una “doble escalera” de manera que los planos de cada dirección del espacio (en esta figura no se tiene en cuenta el plano oculto por la base) tengan un solo color.



5. Describe cómo cambia la visualización del envase en cada una de las vistas.



6. Observa un objeto desde diferentes puntos de vista. Representa gráficamente el objeto si se visualiza por el frente (vista frontal), por encima (vista superior) y por debajo (vista inferior). Toma las fotos respectivas a cada vista del objeto y compara las imágenes con las representaciones gráficas realizadas.

Tomado de DBA v.2. (2026).

Rúbrica actividad: Perspectivas

Estudiante: _____

Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Determina empíricamente y justifica de manera deductiva informal las condiciones suficientes para las perspectivas de un sólido irregular	Identifica las propiedades de las perspectivas de un sólido irregular aunque se le realicen variaciones (5- Puntos)	Logra identificar las propiedades de las perspectivas de un sólido irregular dado y sus variaciones. (4- Puntos)	identifica las propiedades de las perspectivas de un sólido irregular pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	Identifica las propiedades de las perspectivas de un sólido irregular (2- Puntos)	No logra identificar las propiedades de las perspectivas de un sólido irregular. (1- Puntos)
3. Comprende y manipula relaciones entre propiedades de	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y	Demuestra dominio en las perspectivas de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa	Buen dominio de las vistas de los sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce las vistas en ninguna de las actividades planteadas. (1- Puntos)

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
las perspectivas de un sólido y su plano superficial	plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	y ordenada. (4- Puntos)			
4. Distingue entre condiciones suficientes y necesarias para determinar las perspectivas ocultas de un sólido irregular	Identifica las propiedades de las perspectivas ocultas de un sólido irregular aunque se le realicen variaciones (5- Puntos)	Logra identificar las propiedades de las perspectivas ocultas de un sólido irregular dado y sus variaciones. (4- Puntos)	identifica las propiedades de las perspectivas ocultas de un sólido irregular pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	Identifica las propiedades de las perspectivas ocultas de un sólido irregular (2- Puntos)	No logra identificar las propiedades de las perspectivas ocultas de un sólido irregular. (1- Puntos)

Nombre del estudiante:		Grado:	Fecha:
Asignatura: Matemáticas	Periodo: Segundo	Docente: Luis Lozada Ruiz	
Tema: Perspectivas 3		Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	

“Gran parte de las dificultades por las que atraviesa el mundo se deben a que los ignorantes están completamente seguros y los inteligentes llenos de dudas.”

Bertrand Russell

CUBOS SOMAS

ACTIVIDAD 4

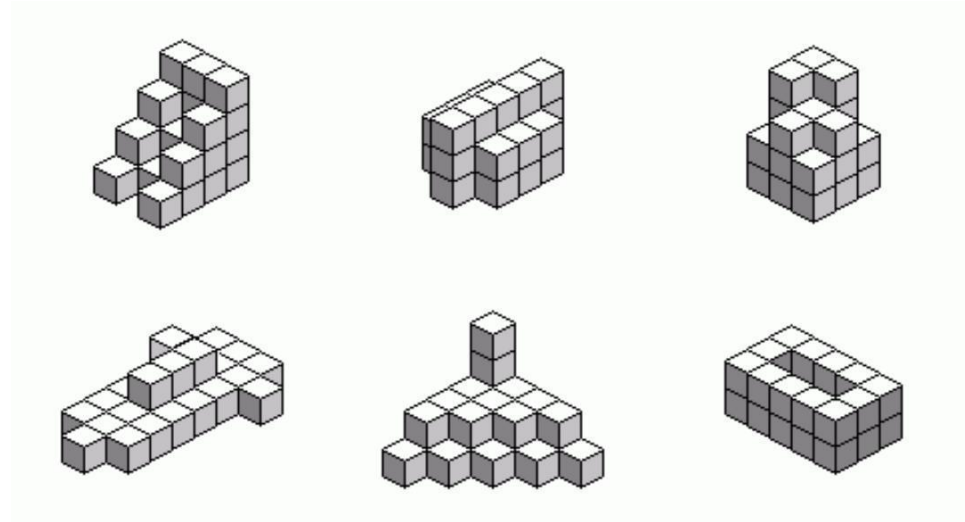
OBJETIVO:

Usar una herramienta didáctica que permita reproducir la forma y disposición con que los objetos no regulares aparecen a la vista.

Actividad

1. En los siguientes sólidos colorea las vistas teniendo en cuenta los siguientes parámetros.
 - a. La vista superior de color rojo
 - b. la vista frontal de color amarillo

c. la vista lateral derecha de color azul.



2. Realiza las figuras con las fichas del cubo soma y luego completa la tabla con los dibujos correspondientes, observa el ejemplo dado.

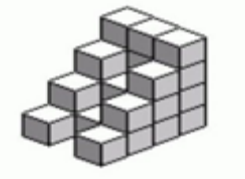
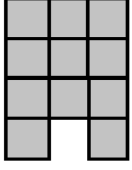
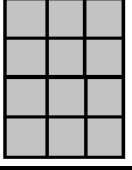
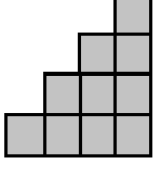
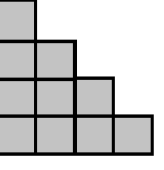
Figura tridimensional	Vista frontal	Vista superior	Vista lateral derecha	Vista lateral izquierda
				

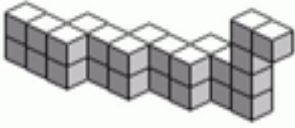
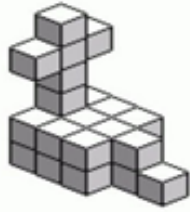
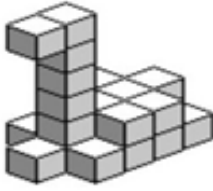



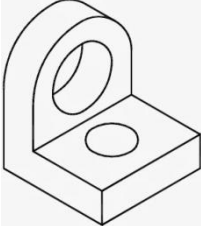
Figura tridimensional	Vista frontal	Vista superior	Vista lateral derecha	Vista lateral izquierda
				
				
				
				
				

Figura tridimensional	Vista frontal	Vista superior	Vista lateral derecha	Vista lateral izquierda
				
				

Rúbrica actividad: Perspectivas

Estudiante: _____ Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Comprende y utiliza definiciones de perspectiva y de área superficial	Comprende claramente el concepto de perspectiva de un sólido (5- Puntos)	Comprende el concepto de perspectiva de un sólido (4- Puntos)	Comprende con dificultad el concepto de perspectiva de un sólido (3- Puntos)	Tiene mucha dificultad para comprender el concepto de perspectiva de un sólido. (2- Puntos)	No comprende el concepto de perspectiva de un sólido (1- Puntos)
3. Razona deductivamente en la justificación de la perspectiva de sólidos.	Justifica con claridad el concepto de la perspectiva de sólidos. (5- Puntos)	Justifica el concepto de la perspectiva de sólidos. (4- Puntos)	Justificación con dificultad el concepto de la perspectiva de sólidos. (3- Puntos)	Trata de justificación el concepto de la perspectiva de sólidos sin éxito. (2- Puntos)	No puede justificación el concepto de la perspectiva de sólidos. (1- Puntos)

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
4. Demuestra de formas diferentes las perspectivas ocultas de un sólido irregular	Demuestra con claridad cómo son las perspectivas ocultas de sólidos. (5- Puntos)	Demuestra cómo son las perspectivas ocultas de sólidos. (4- Puntos)	Demuestra con dificultad cómo son las perspectivas ocultas de sólidos. (3- Puntos)	Trata de demostrar cómo son las perspectivas ocultas de sólidos. (2- Puntos)	No puede demostrar cómo son las perspectivas ocultas de sólidos. (1- Puntos)

Anexo K. Guías de actividades de variación de perímetros y áreas.

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR Resolución No. 3336 del 15 de Julio de 2015	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Nombre del estudiante:		Grado:	Fecha:
Asignatura: Matemáticas	Periodo: Cuarto	Docente: Luis Lozada Ruiz Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	
Tema: Superficies			

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad...”

Albert Einstein

LOS PENTOMINÓS Y LA SUPERFICIE.

ACTIVIDAD 1

DBA 6

Representa en el plano cartesiano la variación de magnitudes (áreas y perímetro) y con base en la variación explica el comportamiento de situaciones y fenómenos de la vida diaria.

TEMAS:Construcción de pentominós

Trabajando el concepto de magnitud - superficie.

Problemas: Construcción de rectángulos, el problema de la triplicación, recubrimiento de tableros, y construcción de cercados.

MATERIALES:

Los materiales que se van a usar para la elaboración de los pentominós son:

- 1/8 de cartón paja (con una cuadrícula de 2x2).
- Vinilos
- Pinceles
- Regla
- Bisturí para cortar el cartón paja.
- Fotocopias

PROCEDIMIENTO:**CONSTRUCCIÓN DE PENTOMINÓS**

¿De cuántas maneras distintas se pueden acomodar juntos, al menos de uno de sus lados, cinco cuadrados del mismo tamaño? Una forma es la siguiente:



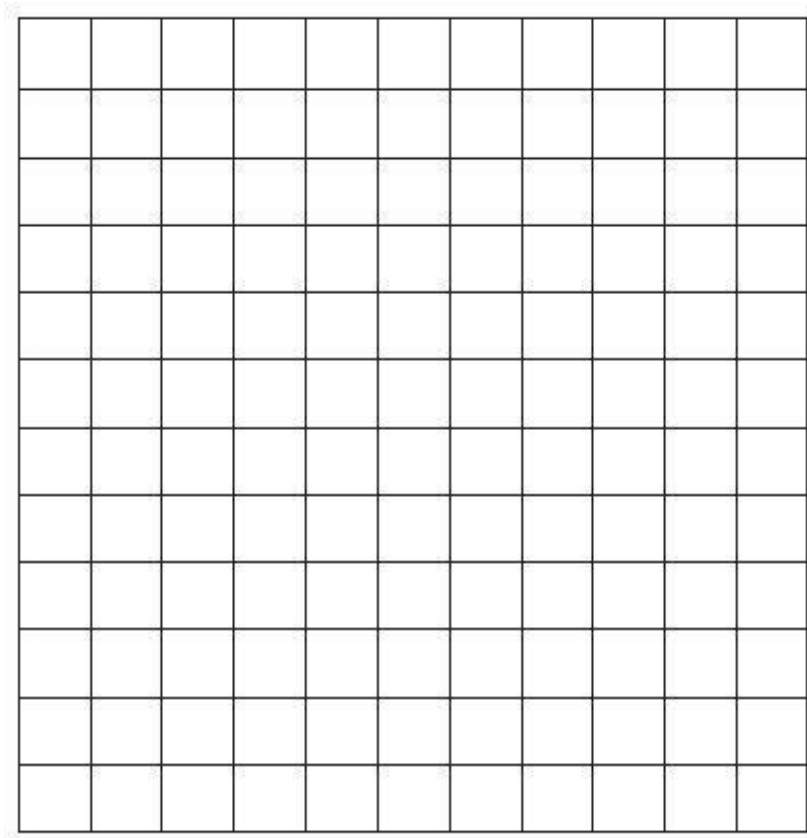
A esta y las otras posibles configuraciones se les conoce como pentominós. En total son 12 maneras distintas de acomodar juntos, al menos de uno de sus lados, cinco

cuadrados. Con las doce piezas del juego de pentominós se pueden plantear y resolver un gran número de problemas. Precisamente eso es lo que los ha convertido en un interesante enigma.

Los pentominós son figuras cerradas formadas por cinco cuadrados. Su forma se asemeja a las letras del alfabeto. Por eso los nombramos con una letra mayúscula.

Dibuja en la tabla adjunta los pentominós que faltan. ¿Cuántos hay en total?

Nombrarlos.



Una vez que tengas todas las variantes posibles cálculos sobre una cartulina rígida y recórtalos. Obtendrás las piezas de un puzle que nos permitirá resolver las actividades propuestas a continuación.

Rúbrica actividad 1: Variación de perímetros y áreas

Estudiante: _____ Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el Aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Trabajo Grupal	Cada uno aportó a su grupo, ayudó a sus compañeros en todo momento. (5- Puntos)	Aportó al grupo de manera individual sin embargo no colaboró en todo momento. (4- Puntos)	Buen trabajo de manera individual sin embargo, colaboró poco con su grupo. (3- Puntos)	Solo trabajo de manera individual (2- Puntos)	No quiso apoyar a su grupo. (1- Puntos)
3. Pudo identificar el área de cada una de las figuras del pentominós	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y plantea otras posibles situaciones afines.	Demuestra dominio para determinar la cantidad de caras de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa y ordenada.	Buen dominio para contar el número de caras de un sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce el número de caras de un sólido. (1- Puntos)

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
	(5- Puntos)	(4- Puntos)			
4. Reconoce que puede ubicar de diferente manera un área específica	Demuestra imaginación, distinción y creatividad al crear las fichas del pentominós (5- Puntos)	Durante el trabajo demuestra imaginación, y creatividad al realizar las fichas del pentominós. (4- Puntos)	Elabora las fichas del pentominós dado con bastante asertividad. (3- Puntos)	Reconoce las fichas del pentominós. (2- Puntos)	No logra hacer las fichas del pentominós. (1- Puntos)
5. . Empiezan a percibir algunas características matemáticas del área de un polígono	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	Demuestra dominio para determinar las características de las caras de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara (4- Puntos)	Buen dominio para contar las características de caras de un sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas características de las caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce ninguna de las características de caras de un sólido. (1- Puntos)

LOS PENTOMINÓS Y LA SUPERFICIE

ACTIVIDAD 2

Realiza los rectángulos indicados en la tabla y complétala calculando área y perímetro en cada caso:

Número piezas	Dimensiones del rectángulo	Área	Perímetro
3	3 x 5	u^2	u
4	4 x 5	u^2	u
5	5 x 5	u^2	u
12	10 x 6	u^2	u
12	12 x 5	u^2	u
12	15 x 4	u^2	u
12	20 x 3	u^2	u

“Enseñar y aprender Matemáticas puede y debe ser una experiencia feliz. Curiosamente casi nunca se cita a la felicidad dentro de los objetivos educativos pero es bastante evidente que sólo podremos hablar de una labor docente bien hecha cuando todos alcancemos un grado de felicidad satisfactorio.”

Claudi Alsina

Rúbrica actividad 2: Variación de perímetros y áreas

Estudiante: _____ Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el Aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Construye o dibuja las regiones poligonales dadas sus dimensiones	Realiza la actividad con claridad. (5- Puntos)	Realiza la actividad (4- Puntos)	Realiza la actividad con dificultad (3- Puntos)	No terminó la actividad completamente (2- Puntos)	No hizo nada de la actividad sugerida (1- Puntos)
3. Determina aspectos matemáticos específicos de las	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y	Demuestra dominio para determinar la cantidad de caras de los sólidos, fundamenta sus	Buen dominio para contar el número de caras de un sólidos las identifica casi todas.	Identifica algunas caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce el número de caras de un sólido. (1- Puntos)

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
dimensiones de una superficie	plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	opiniones de una manera clara, precisa y ordenada. (4- Puntos)	(3- Puntos)		
4. Descubre que la variación en la forma de los lados de un polígono modifica su perímetro	Demuestra imaginación, distinción y creatividad al calcular perímetros de polígonos. (5- Puntos)	Durante el trabajo demuestra imaginación, y creatividad al calcular perímetros de polígonos. (4- Puntos)	Calcula perímetros de polígonos con bastante asertividad. (3- Puntos)	Reconoce el perímetro de un polígono (2- Puntos)	No logra calcular el perímetro de un polígono (1- Puntos)
5. Entiende que los perímetros de los sólidos varían con una misma área	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	Demuestra dominio para determinar las características de las caras de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara (4- Puntos)	Buen dominio para contar las características de las caras de un sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas características de las caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce ninguna de las características de las caras de un sólido. (1- Puntos)

LOS TETRAMINÓS Y LA SUPERFICIE.

ACTIVIDAD 3

DBA 6

Representa en el plano cartesiano la variación de magnitudes (áreas y perímetro) y con base en la variación explica el comportamiento de situaciones y fenómenos de la vida diaria.

TEMAS:

Construcción de tetraminós

Trabajando el concepto de magnitud - superficie.

Problemas: Construcción de rectángulos, el problema de la triplicación, recubrimiento de tableros, y construcción de cercados.

MATERIALES:

Los materiales que se van a usar para la elaboración de los pentominós son:

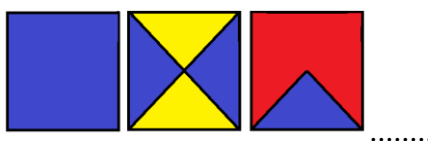
- 1/8 de cartón paja (con una cuadrícula de 2x2).
- Vinilos
- Pinceles
- Regla

- Bisturí para cortar el cartón paja.
- Fotocopias

PROCEDIMIENTO:

CONSTRUCCIÓN DE TETRAMINÓS

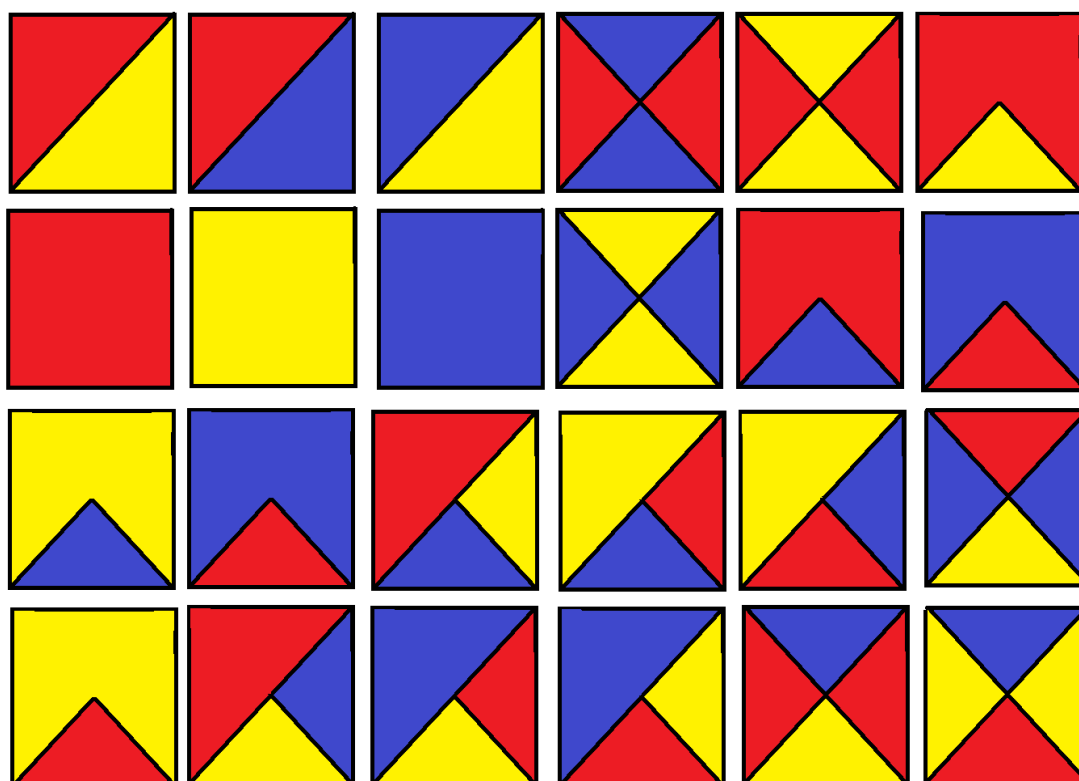
¿De cuántas maneras distintas se pueden pintar un cuadrado, dividido en cuartos, con tres colores?



A esta y las otras posibles combinaciones se les conoce como pentominós. En total son 24 maneras distintas de colorearlos, con las 24 piezas del juego de tetraminós se pueden plantear y resolver un gran número de problemas. Precisamente eso es lo que los ha convertido en una interesante herramienta de apoyo para esta temática.

1. Para la elaboración de la herramienta lúdica se realizarán primero los 24 cuadrados de 5 c.m. x 5 c.m.
2. Se trazan las diagonales de cada cuadrado con lápiz suave.
3. Se colorea cada cuarto de región con todas las posibilidades de combinaciones de los tres colores.
4. Finalmente se bordean con marcador negro las limitaciones de diferente color.

Al finalizar la actividad los estudiantes tendrán el siguiente resultado, (ver grafica siguiente) con los tres colores que cada uno seleccionó, en caso de no terminar la elaboración de los tetraminós de asignaran como tarea extraclase y serán esenciales para el desarrollo de la siguiente clase.



TETRAMINOS DE SUPERFICIE

ACTIVIDAD 3

Punto	Perímetro	Área
1		
2		

3		
4		

1. Una las fichas de tal manera que coincidan en color los lados interceptados y forme un rectángulo con todas ellas, mida el perímetro y el área y registrarlos en la tabla.
2. Uniendo las fichas construya un cuadrado cuyo borde sea de un solo color de 10 x 10 cm. y calcule el área y su perímetro y complete la tabla.
3. Construya un rectángulo con el mismo color del borde que mida lo mismo del perímetro anterior, registra en la tabla.
4. Construye un rectángulo con el mismo color del borde y con igual área al cuadrado del punto 2, registra los valores en la tabla.

Rúbrica actividad 3: Variación de perímetros y áreas

Estudiante: _____ Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el Aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Determina empíricamente y justifica de manera deductiva informal las condiciones suficientes para calcular perímetros y áreas de	Identifica las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos aunque se realicen variaciones (5- Puntos)	Logra identificar las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos dados y sus variaciones. (4- Puntos)	identifica las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	Identifica las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos (2- Puntos)	No logra identificar las propiedades los perímetros y las áreas de los polígonos (1- Puntos)

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
polígonos					
3. Comprende y manipula relaciones entre propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos	Demuestra dominio, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa, ordenada y plantea otras posibles situaciones afines. (5- Puntos)	Demuestra dominio en las perspectivas de los sólidos, fundamenta sus opiniones de una manera clara, precisa y ordenada. (4- Puntos)	Buen dominio de las vistas de los sólidos las identifica casi todas. (3- Puntos)	Identifica algunas caras de los sólidos pero se le dificulta identificar otras. (2- Puntos)	No reconoce las vistas en ninguna de las actividades planteadas. (1- Puntos)
4. Distingue entre condiciones suficientes y necesarias para determinar los perímetros y las áreas de los polígonos	Identifica las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos irregulares aunque se les realicen variaciones (5- Puntos)	Logra identificar las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos irregulares dados y sus variaciones. (4- Puntos)	identifica las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos irregulares pero al someterlo a variaciones se le dificulta (3- Puntos)	Identifica las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos irregulares (2- Puntos)	No logra identificar las propiedades de los perímetros y las áreas de los polígonos irregulares. (1- Puntos)

TETRAMINOS DE SUPERFICIE**ACTIVIDAD 4**

Punto	Perímetro	Área
1		
2		
3		
4		

1. Uniendo los lados de los cuadrados del tetraminós de tal manera que coincidan los colores haga el polígono con la mayor área que pueda y complete la tabla.
2. Siguiendo las mismas condiciones construya un polígono que mantenga la misma área pero varíe su perímetro, coloque los valores obtenidos en la tabla.
3. Realice un polígono que conserve el perímetro del punto 5, pero varíe su área.
4. Construya un polígono de perímetro $15 + 2\sqrt{50}$
5. Construya un polígono cuya área sea de $\frac{150}{4}$

Rúbrica actividad 4: Variación de perímetros y áreas

Estudiante: _____ Fecha: _____

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
1. Manejo del tiempo en el Aula	Aprovecha el tiempo en el salón de clase, cumple con todas sus actividades que se le asignan. (5- Puntos)	Aprovecha el tiempo en el salón de clase pero deja actividades pendientes por estar conversando. (4- Puntos)	Cumple con la mayoría de las actividades pero conversa mucho en clase.. (3- Puntos)	Se distrae con facilidad y deja muchas tareas por hacer. (2- Puntos)	No realiza las actividades por estar conversando. (1- Puntos)
2. Comprende y utiliza definiciones de perímetro y área de un polígono	Comprende claramente el concepto de perímetro y área de un polígono (5- Puntos)	Comprende el concepto de perímetro y área de un polígono (4- Puntos)	Comprende con dificultad el concepto de perímetro y área de un polígono (3- Puntos)	Tiene mucha dificultad para comprender el concepto de perímetro y área de un polígono (2- Puntos)	No comprende el concepto de perímetro y área de un polígono (1- Puntos)
3. Razona deductivamente en la justificación de perímetro y área	Justifica con claridad el concepto de la perímetro y área de un polígono (5- Puntos)	Justifica el concepto de perímetro y área de un polígono (4- Puntos)	Justificación con dificultad el concepto de perímetro y área de un polígono (3- Puntos)	Trata de justificación el concepto de perímetro y área de un polígono (2- Puntos)	No puede justificación el concepto de perímetro y área de un polígono (1- Puntos)

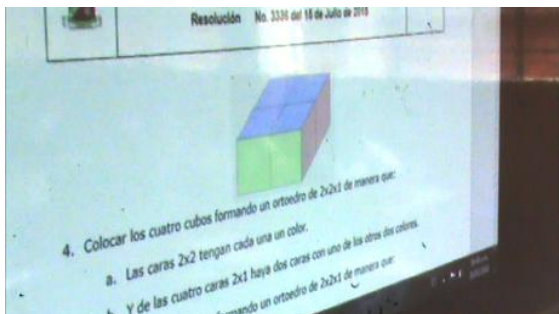
Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No lo hizo
de un polígono					
4. Demuestra de formas diferentes las perspectivas ocultas de un sólido irregular	Demuestra con claridad cómo calcular el perímetro y área de un polígono de diferentes maneras (5- Puntos)	Demuestra cómo calcular el perímetro y área de un polígono (4- Puntos)	Demuestra con dificultad cómo calcular el perímetro y área de un polígono (3- Puntos)	Trata de demostrar cómo calcular el perímetro y área de un polígono (2- Puntos)	No puede demostrar cómo se calcula el perímetro y área de un polígono (1- Puntos)

Apéndice L. Fotografías de la aplicación de los talleres con los estudiantes

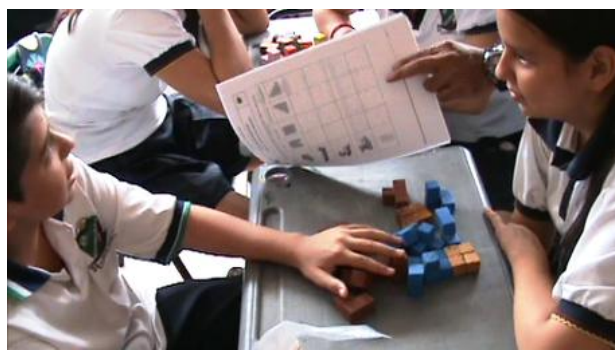
Evidencia Taller COMUNICACIÓN



Evidencia CUATRO LOCOS



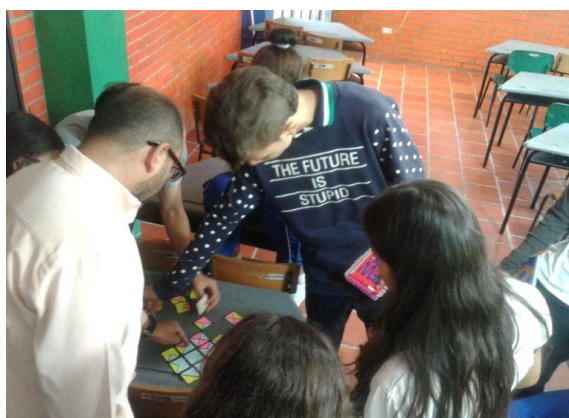
Evidencia fotográfica Taller CUBO SOMA





Evidencia fotográfica TETRAMINO

Evidencia fotográfica de PENTOMINO



Apéndice M. Ajustes a los porcentajes del SIEE por área por niveles

- ✓ Adopción de los DBA y escribirlo bajo el desempeño en coherencia con el estándar y los contenidos
- ✓ Según la adopción de los DBA se deben clasificar los pensamientos en Numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio durante los periodos en la casilla del estándar.
- ✓ Se decidió mantener Matemáticas tendrá un 80% de porcentaje y matemática lúdica tendrá un 20% de porcentaje
- ✓ Se mantienen los porcentajes de los procesos en el área de bachillerato a saber:

Conceptual	50 %
Procedimental	35 %
Actitudinal	15 %
Y en la Lúdica:	
Conceptual	30 %
Procedimental	50 %
Actitudinal	20 %
Y en primaria los procesos se valoraran así:	
Conceptual	40 %
Procedimental	40 %
Actitudinal	20 %
Y en la Lúdica:	
Conceptual	30 %
Procedimental	50 %
Actitudinal	20 %

- ✓ La geometría se trabajará normalmente en la programación regular y se fortalecerá en matemática lúdica con procesos lúdicos geométricos pertinentes a cada grado

Tareas

Hasta el sábado 28 de Enero se recibirán los aportes al plan de área que los grupos de trabajo propondrán; los docentes responsables de la entrega de estos trabajos son:

Grado Cero	Diana Arenas
Grado primero	Martha Pimiento

COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR

TRABAJO REALIZADO CON LOS DOCENTES DEL AREA DE MATEMATICAS DURANTE LOS DIAS 10 Y 11 DE 2017

Bitácora de trabajo

10 de Enero

- Se dialogó sobre el direccionamiento del área para el presente año.
- Incluir los cinco pensamientos en todos los grados, acorde a los derechos básicos de aprendizaje (DBA)
- Al respecto del calendario matemático se decidió adoptar el trabajo del mismo en el clase, y hará parte de la asignatura matemática lúdica para la jornada única, en las otras sedes se trabajará dentro del desarrollo de la clase de matemáticas. Se trabajan los siguientes niveles:

Semanario grado 0 a 1º hasta junio

Grandes pensadores 1º, 2º y 3º

Nivel 1	4 y 5º
Nivel 2	6º y 7º
Nivel 3	8º y 9º
Nivel 4	10º
Nivel 5	11º

Cada periodo se elabora material didáctico que se ajuste a los contenidos. Los juegos serán aplicados en tiempo libre.

Concurso de calendario por niveles seleccionado por sedes y luego concurso final sede A. En el mes de septiembre.

Se propuso incluir solo Lúdica geometría y calendario

Socializar estrategias metodológicas

Acuerdos

- ✓ Adopción del calendario matemático como proyecto de aula

Grado segundo Ruth Jaimes Osma

Grado tercero Blanca Nelly Morales

Grado cuarto Olga Contreras

Grado quinto Luis Martín Flórez

Lúdica de 1º a 5º Sandra Grisales

Bachillerato

Sandra Álvarez Sexto grado

Luis Lozada Séptimo grado

Alicia Herrera octavo grado

Edmanuel I. Rojas Villamizar Noveno grado

Julio Galvis Décimo grado

Luis Lozada Ruiz Undécimo grado

Apéndice N. Actas de validación



Maestría en Educación

ACTA DE VALIDACIÓN PROYECTO DE MAESTRIA

En Bucaramanga, con fecha 7 de marzo de 2018 a las 3:00 pm, se realiza la reunión de validación del proyecto *"Fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado por medio de herramientas lúdico pedagógicas"*.

Los estudiantes de maestría Edmanuel Isaac Rojas Villamizar y Luis David Lozada Ruiz y la docente Kelly Johana Gómez Jiménez M.Sc., en Pedagogía asisten a la presente reunión, para dar validación al diseño elaborado por los estudiantes para el proyecto mencionado, y se enmarca en la presentación del proyecto para optar el grado de magister en educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

A nivel pedagógico la validación tuvo en cuenta:

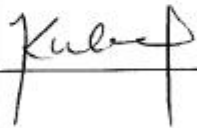
Acuerdos:

1. Uso de un lenguaje técnico matemático acorde al nivel conceptual
2. Articulación clara entre lo lúdico, utilización de material concreto y lo conceptual y simbólico
3. Diseño apropiado de un el aula-taller con los respectivos momentos de motivación, adquisición de conocimientos y aplicación del aprendizaje de manera lúdico-recreativa.
4. Estrategias que desde la lúdica tienen como objetivo centrar la atención del estudiante en el tema, estimular la imaginación y creatividad, abrir espacios de diálogo para compartir los saberes previos, propiciar el uso de las habilidades necesarias en la construcción del conocimiento, generar momentos de integración y trabajo colaborativo, formular actividades de evaluación.
5. Diseño intencional de la organización del aula, del espacio y el tiempo, la organización de contenidos, el uso de materiales curriculares y evaluación. Según Pérez Abril (2005), la secuencia didáctica es entendida como una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí,

que se organizan para alcanzar algún aprendizaje, estableciendo propósitos específicos de enseñanza y aprendizaje, y vinculando los saberes y los saber-hacer particulares, en el marco de una situación que le otorga sentido
6. Se recomienda ajustar el diseño de acuerdo a las recomendaciones dadas

Firmas:

Participantes que asisten a la presente reunión de validación de la propuesta de diseño del proyecto de maestría: *"Fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado por medio de herramientas lúdico pedagógicas"*.

Nombre	Firma
Kelly Johana Gómez Jiménez. (M.Sc., Pedagogía)	
Edmanuel Isaac Rojas Villamizar	
Luis Lozada Ruiz	

	COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR		
	Procesos: Misionales	Procedimiento Diseño Curricular	
Año 2017	Registro: Actas de reunión		Código PM-02-ROB

ACTA DE REUNIÓN	
Comité o Grupo: ÁREA DE MATEMÁTICAS	Acta No 04
Citada por: Jefe de área	Fecha: 15 de marzo de 2017
Coordinador: Luis Lozada Ruiz	Hora inicio: 10:30 a.m. Fin: 11:30 a.m.
Secretario: Sandra Alvarez	Lugar: Sala de juntas

PARTICIPANTES			
N o.	Nombre	Cargo	Teléfono
1	Luis Lozada Ruiz	Docente	3166831476
2	Edmanuel Rojas Villamizar	Docente	3005695333
3	Sandra Alvarez Barón	Docente	3182851124
4	Alicia Herrera Ortíz	Docente	3204416085
5	Julio Galviz Sierra	Docente	3163031683
6	Monica Lucia Quintero	Docente	3155784682
7	Alix liliith Velasquez Díaz	Docente	3212588524
8	German Alonso Picon	Docente	3115569967

PUNTOS DE DISCUSION	
1	Validación de instrumentos de aplicación para la investigación acción de la maestría en educación de los docentes del área.
2	Análisis y recomendaciones de las metodologías a implementar.
3	
4	
5	
6	

DESARROLLO DE LA REUNION
<p>Se hace una reflexion inicial sobre la motivación del trabajo cooperativo y se procede a desarrollar los puntos a discutir, inicia el profesor Edmanuel Presentando a los Magister en Educación Matemática; Alix Lilith y Germán, quienes validaran los talleres que se pretenden aplicar para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en el componente geométrico a partir de las herramientas lúdicas, se presentan los talleres y se analiza la herramienta lúdica, la Mg. Lilith velasquez manifiesta que la herramienta es muy apropiada y las secuencias didacticas estan bien planificadas, el Mg Germán Picón sugiere que la evaluación se realice a través de una rubrica ya que da mayor libertad al estudiante sobre la validación de su proceso y mejora la interpretación de los resultados. Se decide implementar la recomendación del Mg. Germán sobre la evaluación por rubricas.</p> <p>Sobre la implemmentación de las herramientas lúdicas seleccionadas los participantes en la reunión estan a favor y expresan sus felicitaciones al grupo de investigación por su creatividad y trabajo y reconocen las bondades de este material para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Con el fin de implementar el desarrollo de las otras competencias matemáticas se proponen otras herramientas las cuales se prestan para fortalecer y complementar entre estas estan las regletas de Cusinier, los jenga numerico entre otras, estos materiales abren una gran ganma de oportunidades pedagogicas.</p> <p>La reunión finaliza con la aprobación de los talleres apoyados en material lúdico por considerarse una herramienta viable para el alcance del objetivo propuesto en esta maestría.</p>
<p>Observaciones</p> <p>Ee evidente, en el interior del area de matematicas y los Magisteres invitados, la unanimidad de criterios en cuanto a la pertinencia de los talleres para fortalecer el pensamiento matemático en el componente geométrico a poyado en las herramientas lúdicas.</p> <p>La elaboración del material lúdico genera experiencias significativas en el proceso y a la vez se esta dando solución a uno de los principales problemas en el ambito pedagógico, que es la adquisición de recursos para la obtención de los materiales lúdico pedagogicos, pues de esta manera los estudiantes estan supliendo esta nesecidad.</p>