

Explorando Un Mundo Tridimensional Desde La Lúdica

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica
Fundación Universitaria los Libertadores.

Claudia Cecilia Vargas Ayala

Julio del 2018.

Copyright © 2017 por Claudia Cecilia Vargas Ayala. Todos los derechos reservados.

Tabla de Contenido

CAPITULO I

Descripción del problema.....4

CAPITULO II

Marco de Referencia.....7

CAPITULO III

Tipo de enfoque de investigación.....21

CAPITULO IV

Esquema del Diseño Metodológico.....29

CAPITULO V

Conclusiones Generales.....42

Lista de Imágenes

Imagen 1: Resultados supérate 2.0. Julio 2017.....	4
Imagen 2: Foto de la Institución Educativa General Santander.....	7
Imagen 3: Lineamientos Curriculares de Matemáticas.....	13
Imagen 4: Derechos Básicos de aprendizaje.....	14
Imagen 5: Estructura del espacio de trabajo de geometría en planos y génesis.....	16
Imagen 6: El proceso de la Investigación cualitativa.....	19
Imagen 7: Listado de estudiantes grado noveno.....	24
Imagen 8: Ámbitos configurativos del dispositivo del dispositivo del taller.....	27
Imagen 9: Esquema de diseños metodológicos.....	29
Imagen 10: Secuencia Didáctica parte uno.....	33
Imagen 11: Registros fotográficos trabajo en equipo de los estudiantes.....	34
Imagen 12: Secuencias didácticas parte dos.....	35
Imagen 13: Registro fotográfico trabajo con el tangram.....	36
Imagen 14: Software Cubos y Cubos.....	39.
Imagen 15: Registros fotográficos trabajo con el software.....	40

Lista de Tablas

Tabla 1: Análisis de tendencias actuales de enseñanza aprendizaje 2012.....	9
Tabla 2: Tabla de plan de trabajo a desarrollar en la intervención 2018.....	33

Resumen

El objeto de este proyecto es presentar el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica cuyo principal objetivo es fortalecer el aprendizaje del volumen de sólidos geométricos de los alumnos de noveno grado, la investigación fue empleada en la escuela: Institución Educativa General Santander, ubicada en Montenegro Quindío Dado que la forma de investigación didáctica está buscando implementar una propuesta innovadora, también incluye un método metodológico con un análisis cualitativo con fases de intervención utilizando herramientas particulares del proyecto del aula y actividades para explorar un mundo de sólidos tridimensionales utilizando un software de herramienta de cubos y cubo, que hace que sea más fácil adquirir el aprendizaje de la geometría, especialmente el concepto de volumen de cubos.

Palabras clave: Secuencia didáctica, Visualización, Tridimensional., Pensamiento espacial, Software educativo

Abstract

The object of this project is present the design and development a didactic sequence whose main objective is strengthen the learning of the volume of geometric solids from the nine grade's students, the investigation was employed in the school: Institution Educative General Santander, located in Montenegro Quindío, Since the research way of didactic is searching to implement an innovative proposal, also it includes a methodological with a qualitative analysis with intervention phases using particular tools from the classroom's project and activities to explore a world of three dimensional solids using a software of cubes tool and cube , that makes it easier to acquire the learning of geometry, especially the concept of volume of cubes.

Keywords; Didactic Sequence, Visualization, Three dimensional, Spatial thinking, Educational Software.

Capítulo I

Explorando un mundo tridimensional

La institución Educativa General Santander del municipio de Montenegro Quindío, está ubicada en el barrio la pista ofrece los niveles de preescolar, básica y media; así como los modelos flexibles caminar en secundaria y pensar 1,2 y 3; las familias que pertenecen a la comunidad educativa están compuestas por el padre, la madre y cuatro hijos en promedio, estrato socio económico 1 y 2. También existen una cantidad significativa de madres cabezas de hogar que deben trabajar en oficios varios o en el campo en labores agrícolas.

En particular los estudiantes del grado noveno tienen edades entre los 14 y 16 años, en su mayoría les gusta las matemáticas, pero presentan diversas dificultades en los pensamientos matemáticos como son: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento métrico y sistemas de medida, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

La siguiente gráfica es informe general de la Institución sobre las respuestas registradas de matemáticas en el sistema de los estudiantes del grado noveno en el mes de julio del 2017 en las pruebas supérate.

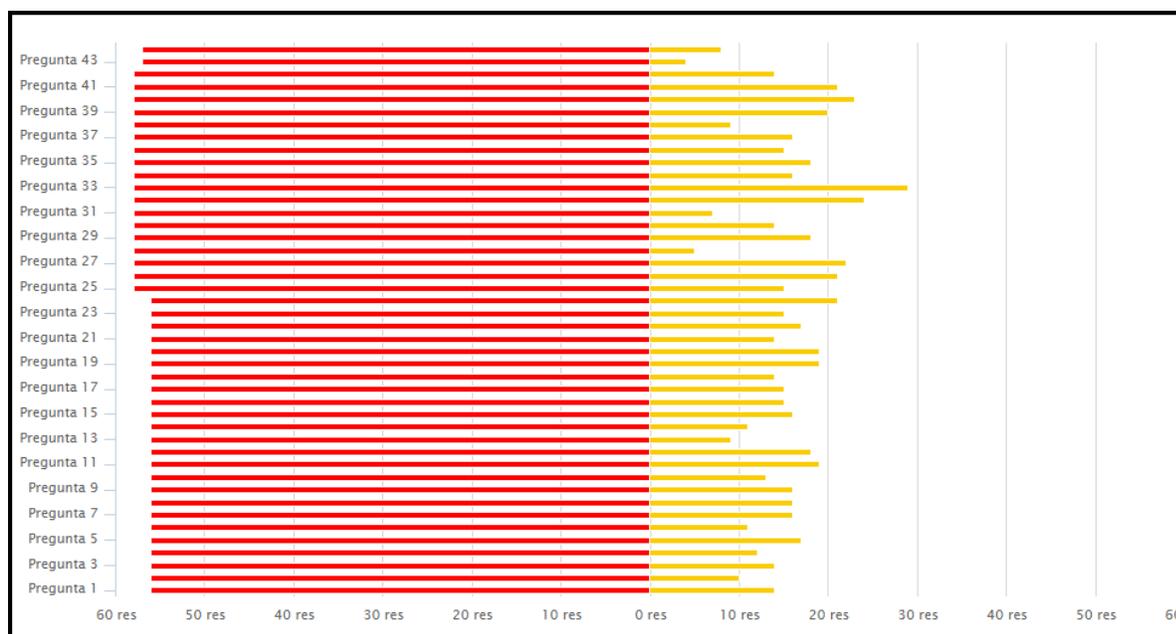


Imagen 1: tomada Resultados Supérate 2.0 julio 2017.

El color rojo indica preguntas con menos del 50 % de respuestas correctas, el color azul que no aplica acá son preguntas con más del 50 % de respuestas correctas y por último el color amarillo respuestas correctas, lo que indica que hay dificultades en varios pensamientos matemáticos donde al analizar podemos establecer que: los estudiantes del grado noveno, no comprenden lo que leen, utilizan procesos erróneos a la hora de definir la respuesta, no comprenden los temas o en las clases de matemáticas les falta el interés que realmente merece las matemáticas; los profesores de matemáticas requieren de más estrategias didácticas, ser más creativos para que realmente el proceso de enseñanza aprendizaje sea exitoso; es muy preocupante la situación ya que a nivel nacional la calidad educativa se mide por este tipo de pruebas estandarizadas y cada año hay varias pruebas entre esas las pruebas saber de grado noveno. También en el aula de clase con los estudiantes se presentan otras dificultades en matemáticas como:

- Poco interés por aprender temas de matemáticas.

- Muchos docentes enseñan matemáticas de manera tradicional lo que hace las clases más monótonas y aburridas.
- Falta de creatividad de los docentes para utilizar materiales concretos.
- Los estudiantes se distraen con mucha facilidad y no comprenden los temas que exigen la atención.

Es importante abordar la situación de la dificultad presentada en este nivel, ya que desde el año 1978 se viene formulando, con el liderazgo del Ministerio de Educación, programas y propuestas curriculares como la renovación curricular y los lineamientos curriculares en dirección de lograr que las matemáticas sean vistas y experimentadas como herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes. Por ello, se define tres prioridades: la necesidad de una educación matemática básica de calidad para todos, la importancia de considerar la formación matemáticamente como un valor social, el papel de la formación matemática en la consolidación de los valores democráticos.

De la misma manera los estándares básicos de competencias, resumen estas tres prioridades en el objetivo de formar ciudadanos matemáticamente competentes (MEN 2006) un estudiante debe poder:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, del mundo de las ciencias y del mundo de las matemáticas mismas.
- Dominar el lenguaje matemático y su relación con el lenguaje cotidiano, así como usar diferentes representaciones.
- Razonar y usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.

- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y porqué usarlos de manera flexible y eficaz.

Por consiguiente se debe investigar cómo mejorar los conocimientos matemáticos, en alguna de las dificultades presentadas por las estadísticas anteriores de estudiantes del grado noveno, se pretende abordar el pensamiento métrico y sistemas métricos en particular desde los procesos de visualización de los objetos tridimensionales.

Por esta razón surge la siguiente inquietud **¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la geometría en especial el concepto de volumen de objetos tridimensionales en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa General Santander de Montenegro?**; la pregunta nos lleva a tener en cuenta diversos objetivos como: realizar un diagnóstico de las dificultades más comunes presentadas por los estudiantes en geometría, identificar los conceptos previos que deben tener para calcular volúmenes de sólidos, mejorar la comprensión de objetos tridimensionales, crear secuencias didácticas para mejorar el aprendizaje y por último utilizar software en vistas de objetos tridimensionales y creación virtual de los diferentes sólidos geométricos.

Por otra parte Berthelot y Salin (1992, p.36) identificaron tres grandes categorías de acciones para que los sujetos tengan un buen control de las relaciones con el espacio sensible esto es: reconocer, desplazar, fabricar o transformar objetos, encontrar, comunicar la posición de los objetos, reconocer, describir, construir o transformar un espacio de vida cotidiana o de desplazamiento.

Basándonos en esa categorización de acciones y centrándonos en el contexto tridimensional podemos identificar actividades como: orientación estática del sujeto y de los objetos, interpretación de perspectiva de objetos tridimensionales y orientación del sujeto en espacios reales.

Considerando que esta investigación requiere de varias categorías por la complejidad de que el estudiante se enfrente al conocimiento de un mundo tridimensional; a que el docente de matemáticas innove, cree, construya, transforme sus ambientes de aprendizaje, mejore su labor en el aula y muchas dificultades de contenidos y practicas; las nuevas estrategias implementadas mejoren los procesos de enseñanza aprendizaje y se pueda lograr una educación con calidad y que se evidencie en un futuro donde las matemáticas son más que algoritmos sino que permiten conocer un mundo más tecnológico y generar aportes de nuestros estudiantes a la sociedad.

Capítulo II

Marco de referencia

Descripción del contexto institucional:

La institución educativa general Santander se encuentra localizada en el barrio la pista carrera 4 número 25-09 en Montenegro Quindío, fue fundada un 7 de agosto hace 98 años como colegio de varones, en la actualidad es un colegio mixto con 1500 estudiantes y 60 docentes de las diferentes áreas, 3 secretarios, un tesorero, tres coordinadores y una rectora la especialista Martha Lucia Pineda García, cuenta también con tres sedes la escuela Jesús María Obando con niveles desde preescolar hasta quinto de primaria ubicada sobre el barrio la pista en la vía nacional del parque del Café, la Isabela escuela inicialmente nueva y este año cambio de modalidad ofreciendo los niveles de preescolar a quinto, está ubicada en el barrio la Isabela está ubicada en un sector muy violento y con graves problemas de pobreza y micro tráfico; la institución también es la encargada de brindar la educación al centro de la primavera lugar donde se encuentran los menores infractores acusados de varios delitos.



Imagen 2: Institución Educativa General Santander y sus sedes.

La institución es de carácter empresarial y se trabaja con un modelo pedagógico modificabilidad estructural cognitiva; se ofrece además otros modelos educativos como: caminar en secundaria para estudiantes extra edad que realizan dos años en uno sexto y séptimo, octavo y noveno, otro modelo pensar en media que realizan décimo y once con jornada única y con trabajo con el Sena en técnico de archivos y secretariado durante todo el año y un modelo de educación para adultos en las noches de alfabetización por ciclos, otro aspecto importante es que tiene atención especializada a estudiantes con dificultades cognitivas, estudiantes que están en las aulas con los demás estudiantes.

ANTECEDENTES

A continuación se hace un recorrido investigativo sobre enseñanza- aprendizaje de la geometría y aportes importantes al proyecto que se pretende realizar, desde el 2005 hasta el 2016, se indaga sobre otras maneras de abordar conocimientos geométricos como el conocimiento de la geometría plana desde los grados de básica primaria, la reflexión de los docentes al cambio de actitud en la enseñanza y diseño de otros mecanismos más eficaces, a la revisión de varios artículos investigativos relacionados con todos los niveles de enseñanza de la geometría, una propuesta de enseñanza con un diseño cuasi-experimental en grado noveno y por último la implementación de recursos informáticos para la comprensión de conceptos de la geometría.

En la investigación “Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas en la ciudad de Santiago de Chile” se aborda desde la perspectiva estos procesos que se desarrollan en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en el tema de los cuadriláteros en seis cursos de cuarto de primaria de escuelas críticas del área sur. En experiencia aplicada en el aula, aproximadamente durante dos meses, busca dar cuentas de las

transferencias que realizan los docentes de la metodología propuesta, los objetivos eran: Comparar si el aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el diseño de estrategias didácticas que emplean el uso de programas computacionales y el modelo de Van Hiele; investigación realizada por Sonia Lasta Torres en el 2005.

En este mismo sentido en el 2008, otro trabajo de investigación “enseñanza de la geometría realizado por Silvia García Peña y Olga López Escudero en Benito Suarez México”, proponen invitar al docente a reflexionar acerca de la riqueza que gira alrededor de enseñanza de la geometría, a que se tome conciencia de que su tratamiento en el aula no consiste en la transmisión de contenidos sino en adentrar al alumno en todo un mundo de experiencias en el conocimiento, se diseñaron nueve actividades para básica secundaria, en la que se identificó un tema determinado, habilidades y niveles cuyo objetivo primordial era desarrollar habilidades propias del razonamiento geométrico; uno de los resultados importantes en este trabajo fue el buen uso de los instrumentos de medida así como la comprensión de la situaciones y problemas dados a los alumnos lo que permitieron un buen conocimiento de los contenidos de una manera más lúdica.

Por consiguiente en la comunidad autónoma extremeña de España, se realizó una expansiva revisión bibliográfica y una reflexión de los últimos trabajos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la geométrica en la enseñanza de secundaria que pudieron servir como referencia teórica para otras investigaciones y proyectos, lo que brinda al investigador datos actualizados sobre temas relacionados con el área de la didáctica de la geometría, este recorrido investigativo fue llamado “Tendencias actuales de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en educación secundaria”, realizado por Manuel Barrantes López y Hidalgo Balletbo Fernández con los resultados expuestos en la siguiente tabla:

Temática	Artículos	%
Geometría Plana	25	35
Geometría Espacial	13	18
Geometría Dinámica	9	13
Conceptos Topológicos	1	2
Regularidades y Simetría	3	4
Resolución de Problemas	6	9
Afectividad y Conocimiento	1	1
Enseñanza - Aprendizaje	13	18
TOTAL	70	100

Tabla 1: de análisis de tendencias actuales de la enseñanza-aprendizaje 2012.

Es la explicación de los temas de los artículos en contraste y porcentaje por temática en educación secundaria lo que demuestra que la geometría plana es el tema más investigado y sólo el 18% pertenece artículos de la geometría espacial.

En el proyecto “uso de herramientas informáticas como estrategias lúdicas para el fortalecimiento matemático de los conceptos básicos del pensamiento espacial y geométrico es el grado quinto de educación básica primaria del colegio Lozano de Bogotá”.

Al indagar sobre propuestas sobre la geometría espacial, encuentro otro trabajo llamando “estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de grado noveno de educación secundaria”, cuyo objetivo de investigación científica es medir el impacto que tiene este software en la enseñanza-aprendizaje de la geometría en el grupo de estudiantes, lo que permitió mejorar el rendimiento académico en grado noveno. En este trabajo se tuvo en cuenta el diseño cuasi-experimental se tomó 64 estudiantes de dos grupos 9A y 9B respectivamente donde se aplicó un pre-test y un pos-test, al primer grupo se diseñan clases de geometría en software de Geogebra y al otro grupo clases de geometría tradicionales, lo que demostró mejoramiento de los conocimientos en el grupo 9A, el contacto con las tecnologías mejora los conocimientos y retroalimenta conceptos previos, propuesta realizada por Carlos Alberto Torres Rodríguez en Barranquilla 2014.

Se plantea el diseño y aplicación de estrategias lúdicas mediadas por el uso de los recursos informáticos para fortalecer los conceptos matemáticos básicos del pensamiento espacial y geométrico en el grado quinto de básica primaria y se apoya en el modelo de investigación acción participativa. El proyecto surge con respuesta a atender las falencias que presentan los estudiantes en la concepción de las ideas intuitivas de la geometría asumiendo como posibles causas de ello el olvido que se tiene al pensamiento espacial y geométrico en los currículos tradicionales y la falta de contextualización frente a la cotidianidad, para este fin se aplicaron estrategias lúdicas basadas en el uso de TIC, usando el programa Geogebra y la aplicación de Google Maps, la utilización de estas herramientas informáticas para apoyar la enseñanza aprendizaje de lo espacial y lo geométrico, género en los estudiantes sensaciones de entretenimiento con lo que se logran avances significativos en la comprensión de conceptos desarrollados en esta propuesta diseñada por Leonardo Rey Vaca y luz Andrea Rodríguez Suarez en Bogotá en el 2016.

MARCO LEGAL

LA LEY 115 DE FEBRERO 8 DE 1994. Capítulo 2. Currículo y plan de estudios.

Artículo 79, establece un plan de estudios como esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de todo establecimiento educativo. En la educación formal, dicho plan de estudios debe establecer los objetivos por niveles, grados y áreas, la metodología, la distribución del tiempo y los criterios de evaluación y administración de acuerdo con el proyecto educativo institucional (PEI). Ministerio de Educación Nacional.

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establece áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de formación necesariamente se tendrá que ofrecer de acuerdo con el currículo y el PEI.

Las áreas fundamentales que comprenden un mínimo del 80 por ciento del plan de estudios, son las siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia y geografía.
3. Constitución política y democracia.
4. Educación artística y cultura.
5. Educación ética y en valores humanos.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idioma extranjero.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.

LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS

Los lineamientos curriculares de matemáticos son: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

- La formulación; tratamiento y resolución de los problemas suscitados por una situación problema permite desarrollar una actitud mental perseverante, desplegar una serie de estrategias para resolverlo, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ello,

modificar condiciones y originar otros problemas. Es importante abordar problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones.

- La modelación: un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacer más comprensible. Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre un conjunto de situaciones o cierto número de objetos reales o imaginarios, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones.
- Comunicación: la adquisición y el dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes comparan el significado con las palabras, frases, gráficos, símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y valoren la eficiencia y la eficacia del lenguaje matemáticas. Las distintas formas de expresar y comunicar las preguntas y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos no son alto extrínseco y adicionado a una actividad matemática puramente mental, sino que la figura intrínseca y radicalmente, de tal manera que la dimensión de las formas de expresión y comunicación es construida de la comprensión de las matemáticas.

Podría decirse con Raymond Duval que si no se dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar un contenido matemático, formas que él llama “registros de representación” o “registros semióticos”, no parece posible aprender y comprender dicho contenido.

- El razonamiento: el desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y repuestas posibles y adoptarlos o rechazarlos con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y pueden trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en sus modelos, materiales, dibujos y otros artefactos.
- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de la rutina, también llamados algoritmos, procurando que la práctica necesaria para aumentar su velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras.

Así el docente decida practicar y automatizar un solo algoritmo para cada una de las operaciones aritméticas usuales, es conveniente describir y ensayar otros algoritmos para cada una de ellas, compararlas con el que se practica en clase y apreciar sus ventajas y desventajas.

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS DE MATEMÁTICAS.

Los estándares básicos de competencias en Matemáticas seleccionan algunos de los niveles en el desarrollo de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamiento matemático, numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Por eso aparecen en cinco columnas que correspondan a dichos tipos de pensamiento y a los sistemas conceptuales y símbolos asociados a él, aunque muchos de estos estándares se refieran a otros tipos de pensamientos.

Los estándares para cada pensamiento están basados en la interacción entre la faceta práctica y lo formal de las matemáticas y entre el conocimiento conceptual y el procedimental. Esta Propuesta requiere reconocer que si bien el aprendizaje de las matemáticas se inicia en las matemáticas informales de los estudiantes en contextos del mundo real y cotidiano escolar y extraescolar, se requiere entretelar hilos de aprendizaje para construir contextos y situaciones que permitan avanzar hacia las matemáticas formales. El tejido de estos hilos requiere aceptar, tal como se ha descrito de cada pensamiento, que un concepto matemático admite diversas aproximaciones, como por ejemplo, los distintos significados de las fracciones o los significados de la multiplicación presentes en la estructura multiplicativa; del mismo modo, las proposiciones de las operaciones numéricas, de las figuras geométricas, etc; pueden alcanzarse usualmente por más de una vía.

Los pensamientos matemáticos son:

- Pensamiento métrico y sistemas de medidas.
- Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.
- Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

En el pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas: los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medida en diferentes situaciones. En los lineamientos curriculares se especifican conceptos y procedimientos relacionados con este tipo de pensamiento, como:

- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones, y de instrumento y procesos de medición.
- La diferencia entre la unidad y los patrones de medición.
- La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición.

El siguiente cuadro son los estándares para grado noveno:

<i>Al terminar noveno grado...</i>	
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. • Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos. • Utilizo la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes. • Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritimación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas. • Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales). • Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas. • Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

Imagen 3: Lineamientos curriculares Ministerio de Educación Nacional 1998.

DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE

En este mismo sentido el Ministerio de Educación Nacional ha decidido realizar un esfuerzo inicial en las áreas de lenguaje y matemáticas para ser fundamentadas para el desarrollo de competencias en todas las áreas del saber. A partir de los aprendizajes que se adquieren de este proceso de construcción.

En este caso el derecho básico de aprendizaje que se pretende abordar en grado noveno es:

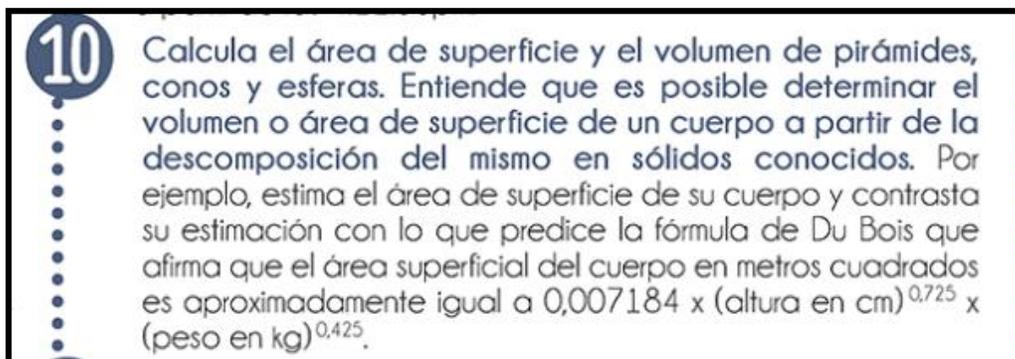


Imagen 4: Derechos Básicos de Aprendizajes. Grado 9.

MARCO CONCEPTUAL

En este estudio se realiza un análisis sobre varios conceptos importantes para la investigación como la visualización y los aportes de autores como: Bishop, Del Grande, Gutiérrez, Plasencia y Presmeg; también se aborda el razonamiento geométrico desde el modelo de Van Hiele, la actividad cognitiva en la geometría desde Duval y la importancia del aprendizaje significativo.

LA VISUALIZACIÓN:

En este contexto, hay que entender la visualización como el conjunto de tipos de imágenes, procesos y habilidades necesarias para que los estudiantes de geometría puedan producir, analizar,

transformar y comunicar información visual relativa a objetos reales, modelos y conceptos geométricos. La información visual producida por (imágenes) pueden ser tanto físicas (figuras o diagramas) como mental (imágenes mentales). El análisis de la información visual se refiere tanto a las imágenes producidas por el propio estudiante como a las recibidas desde el exterior (del estudiante, del profesor, etc). Las transformaciones pueden hacerse entre una imagen e información verbal (oral o escrita) o de una imagen en otra. La comunicación puede ser gráfica, verbal o mixta (Gutiérrez 1998).

En este importante reconocimiento de la visualización en el aprendizaje de la geometría Plasencia (2000) tiene como principales objetivos analizar el uso que hacen los estudiantes de imágenes mentales cuando resuelven problemas matemáticos y determinar si la actuación del profesor influye en esta forma de actividad de los estudiantes, se explora la actividad del profesor, averiguando si es consciente de la existencia de los alumnos visualizados y otros que no lo son y observando si su forma organizar la clase y la tarea que propone.

Por otro lado Presmeg (1986) identificaron varios tipos de imágenes mentales usados por los estudiantes al resolver problemas de matemáticas. Los tipos más utilizados son:

- Imágenes concretas: (fotos en la mente) se trata de imágenes mentales figurativas de objetos reales.
- Imágenes cinéticas: se trata de imágenes mentales que llevan asociada una actividad muscular como un movimiento de una mano, la cabeza, etc.
- Imágenes Dinámicas: se trata de imágenes mentales en los que imaginemos el objeto visualizado (o alguno de sus elementos) moviéndose. A diferencia de las imágenes cinéticas, en estas imágenes no hay movimiento físico, sino solo visualizado en la mente.

Por su parte, Bishop (1989) describió dos procesos de visualización que tienen lugar al usar imágenes como:

- Interpretación de la información figurativa: es el proceso que tiene lugar al intentar leer, comprender e interpretar una imagen para extraer información de ella.

Procedimiento visual de la información: es el proceso que tiene lugar al convertir información ni visual imágenes, o al transformar una imagen ya formada en otra.

En este mismo sentido de las imágenes Del Grande (1990) realizó una recopilación de habilidades necesarias para realizar los procesos anteriores con las imágenes. Las más necesarias para el trabajo de la Geometría son:

- Percepción de la figura y contexto: es la habilidad de reconocer una figura aislándola de su contexto, en el que aparece camuflada o distorsionada por la superposición de otro elemento gráfico.
- Conservación de la percepción: es la habilidad de reconocer que un objeto mantiene determinadas propiedades (forma, tamaño, etc.).
- Reconocimiento de relaciones espaciales: es la habilidad de identificar correctamente las relaciones entre varios objetos situados simultáneamente en el espacio (equidistante, simetría, perpendicularidad, posición relativa, etc.).

RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO

El modelo de Van Hiele está constituido por dos componentes:

1. La descripción de los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática que va desde el razonamiento intuitivo en las etapas iniciales hasta el formal y abstracto del estudio superior.
2. La delineación de un esquema de enseñanza en cinco fases en el que el profesor puede organizar la actividad en sus clases a fin de que el alumnado pueda alcanzar el nivel de razonamiento superior.

Por su parte, el modelo de espacio de trabajo de la geometría y paradigmas, que destacan que el dominio de la geometría aparecen tres paradigmas: La Geometría I (geometría natural), La Geometría II (geometría axiomática) y la Geometría III (geometría formal). La idea es que sustenta este modelo solo se puede hablar de trabajo geométrico cuando la actividad del alumno es a su vez suficientemente coherente y compleja como para permitir la puesta de ejecución de una actividad de raciocinio (Gonseth 1945).

Estos autores introducen dos niveles:

1. *El nivel epistemológico*: la actividad geométrica en su dimensión puramente matemática se caracteriza por tres componentes, un espacio real y local, como material de apoyo con un conjunto de objetos concretos y tangibles, un conjunto de artefactos, tales como instrumentos de dibujo o de software y un marco de referencia sobre la base de definiciones y propiedades.
2. *El nivel cognitivo*: centrado en la articulación cognición y se adecua el conocimiento geométrico en la práctica.

En la misma manera siguiendo a Duval (2005) con los demás autores destacan tres procesos cognitivos implicados en la actividad geométrica como:

- Una visualización del proceso conectado a la representación del espacio y el material de apoyo.
- Un proceso de construcción determinada por instrumentos (regla, compás, manejo de software, etc) y configuración geométrica.
- Un proceso de argumentación que transmite la argumentación y las pruebas.

Estos niveles cognitivos y epistemológicos con el fin ser articulados con un trabajo geométrico completo y coherente; supone tres transformaciones como se indica en la figura:

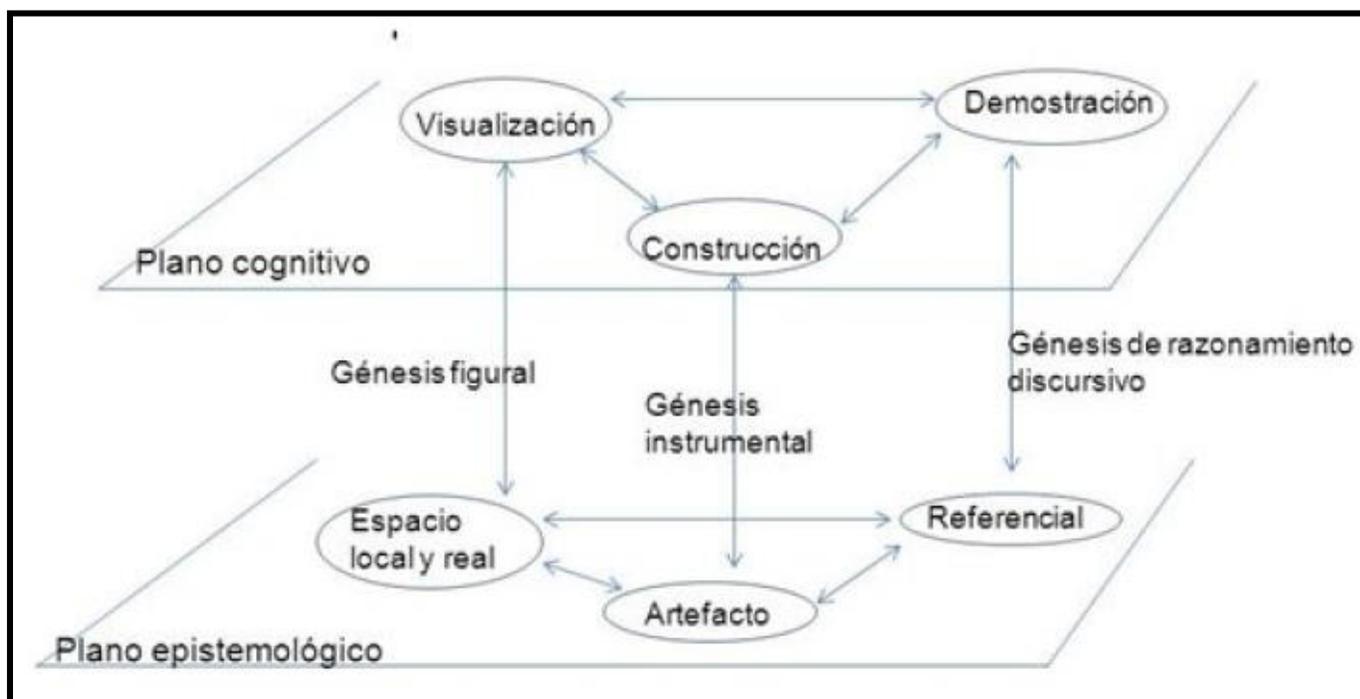


Imagen 5: Espacio de trabajo Geométrico planos y génesis. (Kuznia 2011)

La imagen nos brinda las siguientes herramientas para la mejor comprensión del razonamiento geométrico como:

1. Una génesis figurativa y semiótica: nos proporciona objetos tangibles, su estado de funcionamiento de los objetos matemáticos.
2. Una génesis instrumental: que transforma los objetos en las herramientas en el proceso de construcción.
3. Una génesis de discursiva de la prueba que da sentido a las propiedades utilizadas en el razonamiento matemático.

En conclusión son muchos los autores que hacen referencia a la actividad cognitiva matemática en nuestro caso el razonamiento geométrico va de la mano de la visualización y la percepción del mundo por medio de los sentidos, la creatividad del docente hace que los estudiantes alcancen un nivel de aprendizaje más efectivo y dinámico.

Capítulo III

Transformando nuestro entorno

3.1. Tipo de enfoque de Investigación:

El enfoque cualitativo, a veces referido como investigación naturista fenomenológica, interpretativa o etnográfica, es una especie de paraguas en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. (Grinnell, 1997).

Este tipo de enfoque de investigación es de naturaleza cualitativo, ya que el diseño no configura un marco fijo e inmodificable, sino un punto de referencia que indica que se va a explorar (objetivos), como debe procederse (estrategia) y las técnicas que se van a utilizar (recolección)

Aunque se espera que el diseño se vaya ajustando durante el proceso, ninguna etapa debe iniciarse sin tener claramente delimitado el qué, el cómo y una apreciación tentativa de los resultados eventuales. Aunque se aplica un esquema abierto de indagación que se va refinando, puntualizando o ampliando según los que el investigador vaya comprobando en la situación, el proceso debe iniciarse con un plan de trabajo referencial (Bonilla y Rodríguez 1997: 125). Este debe formularse a partir de una caracterización preliminar y tentativa de las propiedades de la situación estudiada, con base en los cuales se debe perfilar el trabajo de campo de tipo exploratorio en su primera etapa y cuyos resultados serán criterios básicos para seleccionar la población que debe ser estudiada, así como la recolección de la información.

A continuación una estructura de un diseño cualitativo



Imagen 6: El proceso de investigación cualitativa Bonilla-Rodríguez 1997

3.2. Línea de la Investigación:

Investigar en educación es, entre otras cosas, analizar con rigurosidad y objetividad una situación educativa entendida en un sentido amplio, los temas que se pueden investigar en educación son variados y abarcan desde los sujetos individualmente consolidados hasta los efectos de acciones e intermedios educativos.

La finalidad de investigar es conocer, describir, comprender con cierta precisión una realidad educativa. Estas posibilidades permiten brindar bases para una intervención educativa

que tiene como finalidad actuar sobre una situación y mejorar esta idea, se resume en la siguiente imagen.

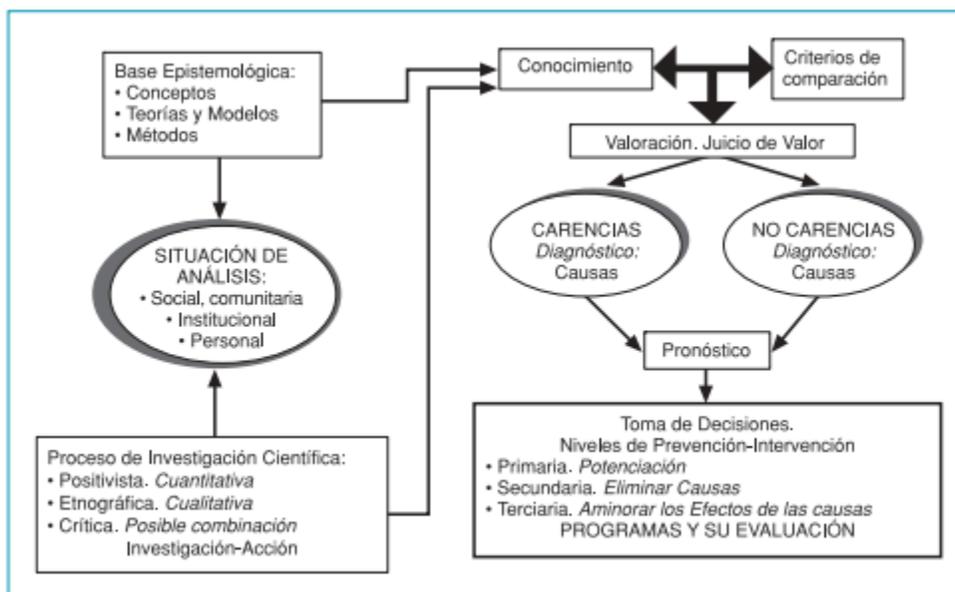


Imagen 7: Investigación aplicada a la realidad educativa Martínez Gonzales 2007.

Por otra parte se puede investigar en educación por medio de un estudio de campo ya que son esencialmente interesantes porque se centra en analizar y describir situaciones naturales no modificadas, como puede ser una comunidad educativa, un aula de clases, un centro o una institución educativa, un barrio, o un contexto familiar. Se requiere la presencia del investigador durante un tiempo de las situaciones que se van a analizar para que pueda familiarizar con ella y recoger e informar contextos focalizados y de primera mano.

En este mismo sentido, este trabajo está enfocado en la línea de investigación pedagógicas, didácticas e infancias como lo expone en la universidad los libertadores por Infante Acevedo en el 2009 como un impacto didáctico y tecnológico que, contiene un amplio vagaje epistemológico y una construcción del conocimiento en e aula de clases por medio de objetos

tangibles como una propuesta en el campo de las matemáticas que tiene los siguientes aspectos importantes:

- Una didáctica de una disciplina específica “las matemáticas”.
- Elaboración de materiales educativos “Sólidos”.
- Propuesta encaminada a una competencia o pensamiento determinado “espacial”.
- El uso de medios tecnológicos “software de cubos y cubos”.
- Materiales educativos atendiendo la inclusión en las aulas de clases “tangram y multicubos.”

Desde estos aspectos se ópta por una metodología que atiendan nuestras necesidades de abordar el problema de estudio como es el fortalecimiento del aprendizaje en geometría desde un campo didáctico en el aula de clases.

Metodología Estudio de Clases (MEC)

El estudio de clase (MEC), se presenta como una oportunidad para alcanzar niveles óptimos de calidad educativa en las aulas, pues a través de una adecuada aplicación, se propicia el mejoramiento continuo de varios aspectos inherentes al proceso enseñanza aprendizaje como son: las prácticas pedagógicas, docentes, la planeación curricular, las estrategias didácticas, el material didáctico, entre otros.

La MEC fue introducida en el año 2003 como resultado de un convenio entre el ministerio de educación nacional (MEN) y la agencia de corporación internacional de Japón que busca establecer las bases para el mejoramiento de la metodología de la enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas en todos los niveles educativos, como también en las universidades

pedagógicas del país a través de la formación de docentes. (Ministerio de Educación Nacional 2012 p: 6).

La MEC se desarrolla en ciclos continuos que comprenden tres fases generales exploración-planeación, o simplemente la preparación; ejecución observación que es una clase de estudio de investigación y revisión-reflexión, una vez termina el estudio, este se puede retomar la experiencia anterior para mejorar y perfeccionar, pero claro está, sobre un grupo distinto de estudiantes, o puede generar un nuevo ciclo a partir de otro foco que le resulte de interés al equipo e incluso que completamente el problema o necesidad identificada en el estudio (MEN 2012 p: 14).

Fases de la Metodología:

Para este estudio se va a trabajar con la metodología de estudio de Clases con el fin de llevar un proceso muy detallado abordando el problema de investigación que nos concierne en nuestro caso en educación matemática.

- La Fase de Exploración- Planeación: como docentes sabemos que la planeación es fundamental, sin embargo en la práctica, esta planeación antes de ser un ejercicio pedagógico imprescindible pasa hacer un requisito obligatorio y tedioso carente de rigurosidad, en la MEC la planeación es más organizada y posee una serie de características que diferencian la planeación habitual que los docentes regularmente hacen en el aula de clases.

Primero que todo se conforma un grupo de docentes interesados en generar algún cambio en el trabajo de enseñanza, luego se establece una serie de diálogos pedagógicos dónde se detecta un problema o alguna situación de aula, a la que se le va

a realizar un proceso de estudio, luego se selecciona el grado, el nivel, el material didáctico a trabajar, disposición del profesor, lugar, tiempos, entre otros; todo con total responsabilidad. (Ministerio de Educación Nacional 2012 p: 15).

También es importante rescatar que la planeación de clases es un proceso que puede tomar varios meses aun así es importante tener en cuenta que los maestros que se incorporan al ejercicio del estudio de clases, gradualmente van implementando en sus prácticas cotidianas los aprendizajes que se desarrollan y uno de estos, es precisamente ser más minucioso con la planeación de la clase. (MEN).

- Fase de Ejecución-Observación: una vez terminada la debida planeación de la clase se procede a la implementación de una clase piloto de investigación o estudio, esta clases es pública donde participan varios observadores, en nuestro caso docentes de matemáticas de la misma institución educativa, la general Santander, al observar la clases de otros maestros, uno puede fortalecer su visión y encontrar nuevas formas de cambiar los métodos de enseñanza y el método e instrucción afectivo (Takuya y Kojima, 2005. P:35) lo que equivale a decir que observar a otros permite reconocer que hay diferentes estrategias y métodos de enseñanzas, conduce a reflexionar sobre la manera propia de orientar las clases y propician espacios de diálogos sobre el desarrollo de competencias básicas (MEN 2012 p: 21).
- Fase de Revisión- Reflexión. Una vez terminada la implementación y su correspondiente observación, se continua entonces con la última fase MEC: la clase sobre el aprendizaje de los estudiantes y reconocer los aprendizajes obtenidos.

Esta fase es considerada una de las más importantes de toda la metodología, pues en este momento se realiza la autoevaluación y la evaluación de las dos fases anteriores

de acuerdo a las observaciones realizadas, en este momento se analizan las fortalezas y debilidades de todo el proceso tanto sobre el estudiante como del profesor, por último, se establecen los aprendizajes (didácticos, pedagógicos, disciplinares y metodológicos) que se obtuvo durante el proceso.

Por consiguiente esta fase incluye la elaboración de los resultados y la reflexión del estudio de clase, además de una socialización de la experiencia a sus compañeros de matemáticas, con el fin de incentivar a otros docentes a que implementen estrategias nuevas en sus clases.

Población de estudio:

La población seleccionada son 25 estudiantes del grado noveno de la Institución educativa general Santander del municipio de Montenegro, los estudiantes vienen con extra edad y con grandes dificultades académicas en cuanto a su rendimiento académico y de comportamiento.

El motivo de selección de la población es buscar el mejoramiento de matemáticas en especial en el fortalecimiento del aprendizaje de la geometría en especial el concepto de volumen de objetos tridimensionales en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa General Santander de Montenegro.

Nro	Nombre	Apellidos
1	LAURA JULIANA	ARANGO LOAIZA
2	JULY ALEXANDRA	BENJUMEA VILLADA
3	ALBERTH GIOVANNY	BOLIVAR MORALES
4	SEBASTIAN	CAICEDO DUQUE
5	ANYI LISETH	CANO IMPATA
6	JEAN CARLOS	CEBALLOS CASTAÑO
7	DIEGO FERNANDO	CHACHINOY BETANCUR
8	CRISTIAN ALEXANDER	CIFUENTES DIAZ
9	MARYLIN VANESSA	CORREA SOTO
10	ANDERSON	CRISTANCHO MARIN
11	FERNANDO JOSE	HERRERA MINA
12	MARIA CAMILA	HERRERA MINA
13	MARIAN YURANY	HOLGUIN GIRALDO
14	BRAYAN CAMILO	LONDOÑO PALACIO
15	KELLY DARIANA	MARROQUIN NIETO
16	KEVIN MAURICIO	MARTINEZ TRUJILLO
17	KEVIN SANTIAGO	MUÑOZ CARDON
18	IVAN ANDRES	OLARTE URBANO
19	PAULA ANDREA	ORDOÑEZ BLANDON
20	PEDRO LUIS	PEREZ ARBOLEDA
21	JUAN DAVID	POSADA ALVAREZ
22	JULIAN ANDRES	POSADA RAMIREZ
23	YEISON DAVID	RIOS MUÑOZ
24	LAURA DAYANA	RUBIO CASTAÑEDA
25	SARA MANUELA	USUGA LOPEZ

Director de grupo: CLAUDIA CECILIA VARGAS AYALA

Imagen: Listado de estudiantes. Producción propia.

La población consta de 10 mujeres y 15 hombres, de los cuales uno con dificultades de aprendizaje establecidas por la especialista de aula de apoyo.

Instrumentos de recolección:

Durante el proceso de investigación se van a utilizar dos instrumentos bases como es el diario de campo y los talleres prácticos, para la recolección de la información lo que me permite evaluar diariamente el objeto de estudio y analizar a fondo lo que ocurre con la población y el tratamiento que le hace.

- **Diario de Campo:** El diario de campo es como un cuaderno de navegación donde se registra todo aquello susceptible de ser interpretado cualitativamente, como hecho

significado del periodo de prácticas. Es un instrumento de apoyo al proceso de formación, también es un soporte documental personal diario que se inicia el primer día de prácticas e incluye las actividades que se realizan en el centro de las prácticas.

El uso de esta herramienta permite sistematizar la experiencia y reelaborar y consolidar el conocimiento teórico práctico en los campos de acción en nuestro caso el educativo. El hecho mismo de reflejar esta experiencia por escrito favorece la adquisición y perfeccionamiento de competencias como: capacidad de observación, análisis, críticas, escritura, reconstrucción y la disciplina necesaria para convertir las prácticas en una posibilidad investigativas que generen nuevo conocimiento y por ente nuevas estrategias de intervención. (Londoño, Ramírez, Fernández y Vélez 2009).

Algunos objetivos del diario de campo son: registrar la actividad diaria de forma descriptiva e interpretativa; anotar la programación de las acciones y su descripción; reflexionar sobre las acciones realizadas; servir de base para la elaboración de documentos como: supervisión, informes, evaluaciones y sistematización.

En nuestro caso el análisis de la experiencia se va sistematizando por medio del diario de campo a realizarse en el mes de febrero del 2018 en las clases de geometría en la población de estudio en grado noveno donde se aplica la estrategia y se divide en las fases de investigación anteriormente mencionadas como un inicio de exploración, ejecución y revisión o reflexión donde en cada fase contará con el análisis de diario de campo, teniendo en cuenta el mes, el día, la hora y todas las descripciones relevantes del proceso investigativo.

- **Los talleres:** El taller es entonces, un esfuerzo por conseguir intencionalmente construcciones conceptuales y cambios en los sujetos y en sus prácticas. Esta

intencionalidad puede estar en fines donde lo que se busca está expuesto en forma de ideales utopías posibles. En los objetivos donde se formulan los puntos de llegada de una manera cuantificable, medible. En los propósitos donde afloran la subjetividad, los deseos y las emociones. En las aspiraciones donde lo previsto es enfatizado en las emociones elementales y se expresa como la direccionalidad del proceso investigativo.(Ghiso Medellin 1995).

El taller es una herramienta o dispositivo que entrelaza sus líneas y organiza sus componentes para construir conocimientos, teniendo en cuenta que es hacer esta en relación de interdependencia y de sentido de construcción que se operan en ámbitos diversos.

El taller como dispositivo investigativo se construye como tal en diferentes ámbitos que se observan a continuación:

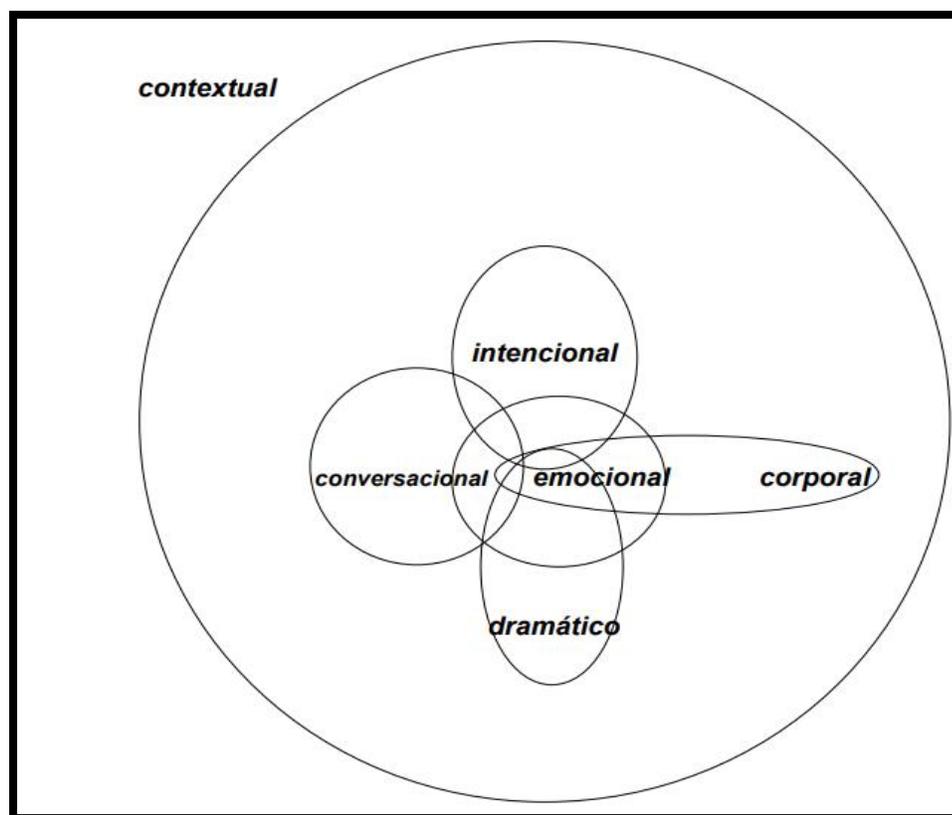


Imagen 8: Ámbitos configurativos del dispositivo taller. Maturana. Otros

Como podemos observar en el diagrama los ámbitos configurativos de los talleres se interrelacionan entre sí y es tarea de los sujetos que utilizan el taller dar cuenta de estas interrelaciones configurativas como son: el ámbito emocional, intencional, dramático, conversacional, corporal y lo más importante la relación del contexto con estos ámbitos.

Durante la experiencia investigativa se van aplicar 15 talleres prácticos de geometría a los estudiantes del grado noveno, teniendo en cuenta: los estándares básicos, los derechos básicos de aprendizajes, la intencionalidad de cada taller, las competencias, el tema, el tiempo en su desarrollo, los recursos y las estrategias.

3.3. Intervención pedagógica:

Herramientas.	FECHA
El tangram	Viernes febrero 16 del 2018
Los muticubos.	Viernes marzo 23 del 2018
Cubos y cubos.	Viernes abril 27 del 2018
Las maravillas del mundo.	Jueves mayo 31 del 2018.
Diseño del trabajo	Todo el mes de junio del 2018.

Capítulo IV

Propuesta intervención.

Durante este recorrido investigativo se construye un esquema que aborda todo el trabajo realizado en el fortalecimiento del aprendizaje del volumen de sólidos presente a continuación:

ESQUEMA DE DISEÑO METODOLÓGICO

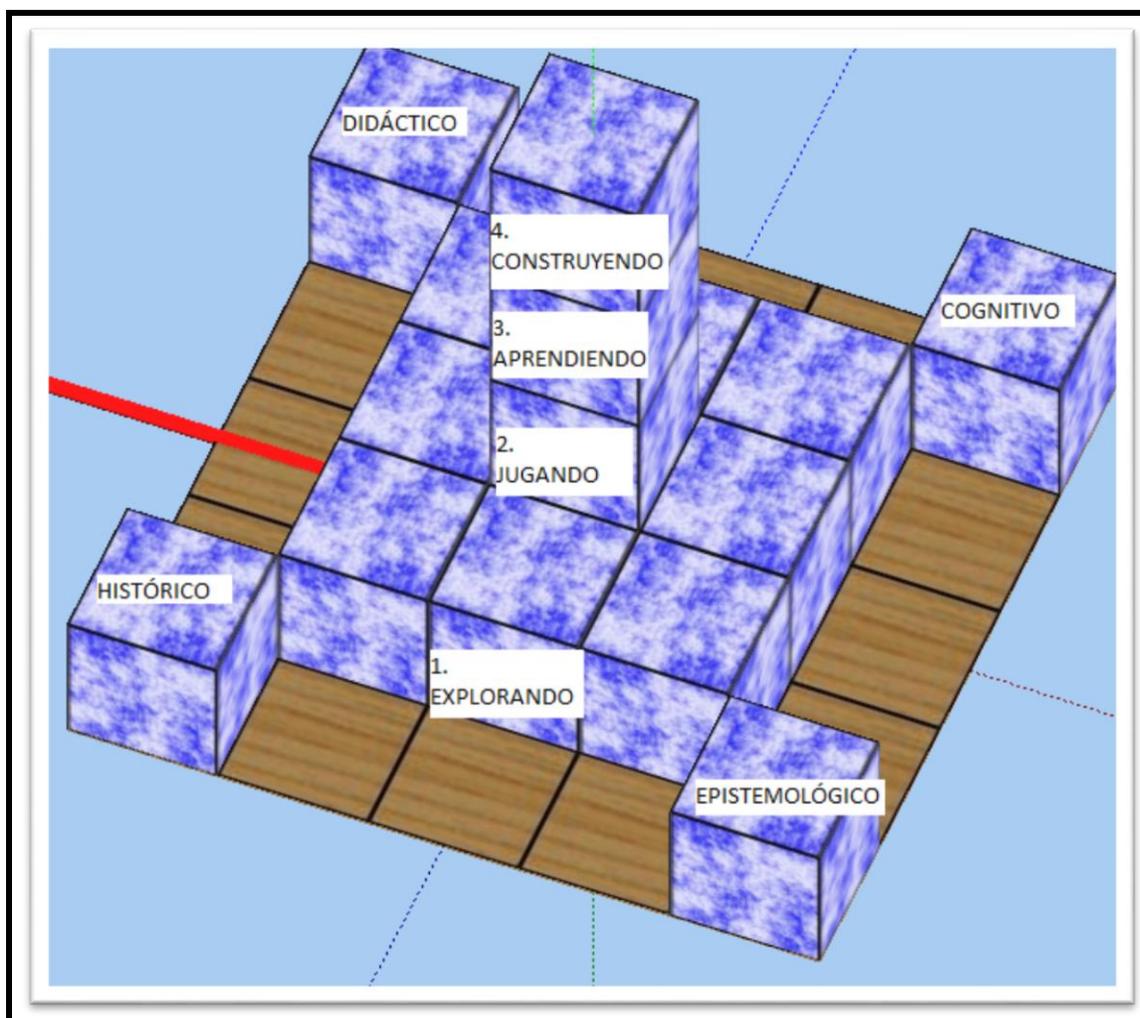


Imagen 9 :Fuente Construcción propia.

Análisis cognitivo:

Teniendo en cuenta el esquema anterior incluir el análisis cognitivo en la intervención del trabajo nos permite analizar los contenidos abordar desde los aportes dados por el ministerio de educación y los derechos básicos de aprendizaje para el área de matemáticas en especial desde la geometría en nuestro caso son:

1. Identifica y utiliza relaciones entre el volumen y la capacidad de algunos de los cuerpos en especial el de los cubos con referencia a las situaciones escolares.

Evidencias para este aprendizaje:

- Estima la capacidad de objetos con superficies.
 - Construye sólidos usando diferentes estrategias.
 - Compara y representa las relaciones que se encuentran de manera experimental entre el volumen y la capacidad de objetos.
2. Utiliza teoremas, propiedades y relaciones geométricas para proponer y justificar estrategias de medición y cálculo de magnitudes.

Evidencias del aprendizaje:

- Describe y justifica procesos de medición de longitudes.
 - Explica propiedades de las figuras geométricas que se involucran en los procesos de medición.
 - Justifica procesos de medición.
 - Propone alternativas para estimar y medir con precisión.
3. Conjetura acerca de las regularidades de las formas tridimensionales y bidimensionales y realiza inferencias a partir de criterios de semejanzas, congruencias y teoremas básicos.

Evidencias del aprendizaje:

- Reconoce regularidades en formas bidimensionales y tridimensionales.
- Compara figuras geométricas y conjetura sobre posibles regularidades.

Análisis Epistemológico:

Durante este análisis se construye una propuesta del trabajo de intervención con la temática, fases, los objetivos, los recursos, recursos y evaluación para abordar, expuesto a continuación en el siguiente cuadro:

Plan de trabajo a desarrollar.



UN MUNDO TRIDIMENSIONAL						
<ul style="list-style-type: none"> Objetivo general: Fortalecer el aprendizaje de la geometría en especial del volumen de objetos tridimensionales en los estudiantes del grado noveno. 						
Objetivo específico	Metodología o procedimiento	Temática	Número de jugadores	Recursos materiales	Tiempo de duración	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Formular, plantear y resolver problemas de situaciones de la vida cotidiana. Dominar el lenguaje matemático. Reconocer procedimientos y algoritmos matemáticos. Utilizar material concreto para el aprendizaje de conceptos. Vincular el uso de las nuevas tecnologías para el proceso 	<p>Se utilizara como diseño una línea de investigación pedagogía, didáctica e infancias y las siguientes fases:</p> <p>Un análisis cognitivo como el recorrido de los temas a tratar y las evidencias de los aprendizajes expuestas en los DBA.</p> <p>Un análisis epistemológico como el diseño de la propuesta con los contenidos,</p>	<p>La temática abordada se realizara utilizando juegos creados por el docente y otros ya creados con el afianzamiento de talleres los temas y su estrategia son:</p> <p>Perímetros (juego didáctico el tangram).</p> <p>Areas (videos de construcciones de las maravillas del</p>	Todo el grupo de noveno.	<p>Lápices.</p> <p>Reglas.</p> <p>Compás.</p> <p>Copias.</p> <p>Libros de geometría.</p> <p>Tangram.</p> <p>Sólidos geométricos.</p> <p>Multicubos.</p>	<p>Cuatro meses de trabajo con los diferentes materiales y la solución de las secuencias didácticas señaladas.</p>	<p>Se realizara teniendo en cuenta diferentes elementos como:</p> <p>Participación.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Responsabilidad.</p> <p>Construcción de nuevos juegos en grupos.</p> <p>Videos construidos por los estudiantes.</p>

<p>enseñanza-aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> Crear actividades y juegos matemáticos de los temas propuestos. 	<p>definiciones y forma de evaluación.</p> <p>Un análisis didáctico como la propuesta de intervención con el trabajo de campo con los estudiantes del grado noveno la relación docente-estudiante.</p> <p>En este análisis se desprenden un trabajo de explorar, jugar, aprender y construir.</p>	<p>mundo y utilización de sólidos geométricos.)</p> <p>Volumen (trabajo en clase con los <u>multicubos</u> y <u>software</u>)</p>				<p>Salida pedagógica y construcción de Sólidos en cartulina.</p> <p>Exposición de trabajos.</p>
---	---	---	--	--	--	---

Análisis didáctico:

En el documento realizado por Raúl Infante Acevedo, expuesto por la Universidad lo Libertadores se enfatiza en la línea de investigación pedagogías, didácticas e infancia tenemos que:

¿Qué investigar en didáctica?

La didáctica al igual que la pedagogía es una ciencia prospectiva, es decir, que su estatuto epistemológico se encuentra en permanentemente construcción y cambio. La didáctica es frecuentemente invocada y reivindicada no solo en los espacios dedicados a pensar la educación sino como una necesidad de cualquier profesión que en algún momento establece contacto con la docencia. Sin embargo ella es muy esquiva, renuente a entrar al aula de clase. En muchas ocasiones está ausente incluso de las clases cuyos títulos señalan que son espacios didácticos.

OPI Observatorio Pedagógico de la Infancia - No.7 - 2009 9.

De lo anterior podemos inferir que la clase tradicional y magistral vence con amplio margen cualquier pretensión didáctica. Existe un triunfo de la escuela tradicional. Por esta razón es menester que en una Facultad de Ciencias de la Educación la reflexión pedagógica se acompañe de la didáctica. Así las cosas por didáctica entendemos:

El saber que tematiza el proceso de instrucción, y orienta sus métodos, sus estrategias, su eficiencia, etc., La didáctica está entonces orientada por un pensamiento pedagógico, ya que la práctica de la enseñanza es un momento específico de la práctica educativa.

De lo anterior podemos analizar que hay que hacer un cambio en la forma de enseñar las matemáticas, hacer una innovación en los procesos de enseñanza aprendizaje a lo que se exige la nueva población estudiantil de hoy en día, por eso este trabajo esta enfatizado en la línea de investigación de la didáctica que aborda los siguientes tópicos investigativos:

- Elaboración y puesta en marcha de una metodología específica.

- Uso de medios de comunicación y nuevas tecnologías en los procesos de aprendizajes.

EXPLORANDO:

Durante este proceso se construye una secuencia didáctica con el fin de que los estudiantes del grado noveno realicen una observación de las figuras geométricas del tangram y realicen descripciones sencillas como color, forma, tamaño entre otras.

SECUENCIA DIDÁCTICA PARTE 1.

Nombre: _____	Grado: _____
Fecha: _____	Nota : _____

INDICADORES

- ✓ Nombra las formas de las figuras del tangram y describe sus características.
- ✓ Cuenta el número de figuras que forman el tangram.
- ✓ Construye con su tangram modelos propuestos por el profesor: casas, barcos, números, animales, trenes, flechas. Etc.

ACTIVIDAD 1.

1. Completar la tabla con la descripción de cada ficha.

No.	No de lados	Nombre	Color	No vértices	No ángulos
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

Fuente: Claudia Vargas 2018.

Se organizaron los estudiantes por equipos de trabajo con el fin de realizar la exploración del juego el tangram y compartían información descriptiva entre ellos.

Registros fotograficos.

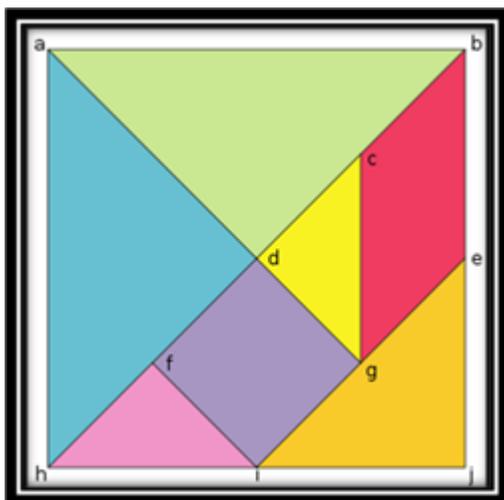


Febrero 16 del 2018

JUEGANDO:

Primero que todo es indispensable describir el material utilizado en estas fases como lo es el tangram.

El tangram:



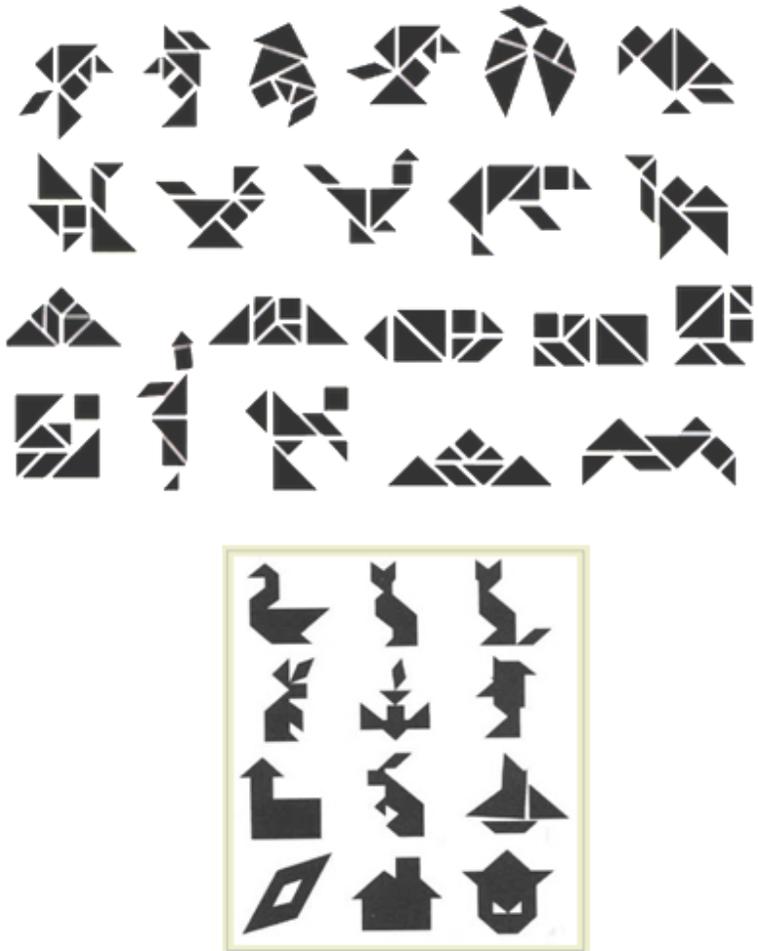
El tangram es un rompecabezas geométrico de origen chino que consta de 7 piezas: 1 cuadrado, 1 paralelogramo y 5 triángulos rectángulos (2 pequeños, 1 mediano y 2 grandes).

Como juego ayuda al desarrollo de la imaginación y la creatividad a través de la Exploración del espacio bidimensional. Como material didáctico favorece el desarrollo de pensamiento matemático en particular el espacial y el métrico, por medio de transformaciones geométricas, donde el área es un invariante; permite también comprender la relación entre área y perímetro.

Los estudiantes de grado noveno utilizan la secuencia didáctica para jugar con el tangram, formando varios rompecabezas propuestos por el profesor y otros de creación propia donde ponen su creatividad y habilidad para imaginar otras figuras.

SECUENCIA DIDÁCTICA PARTE DOS.

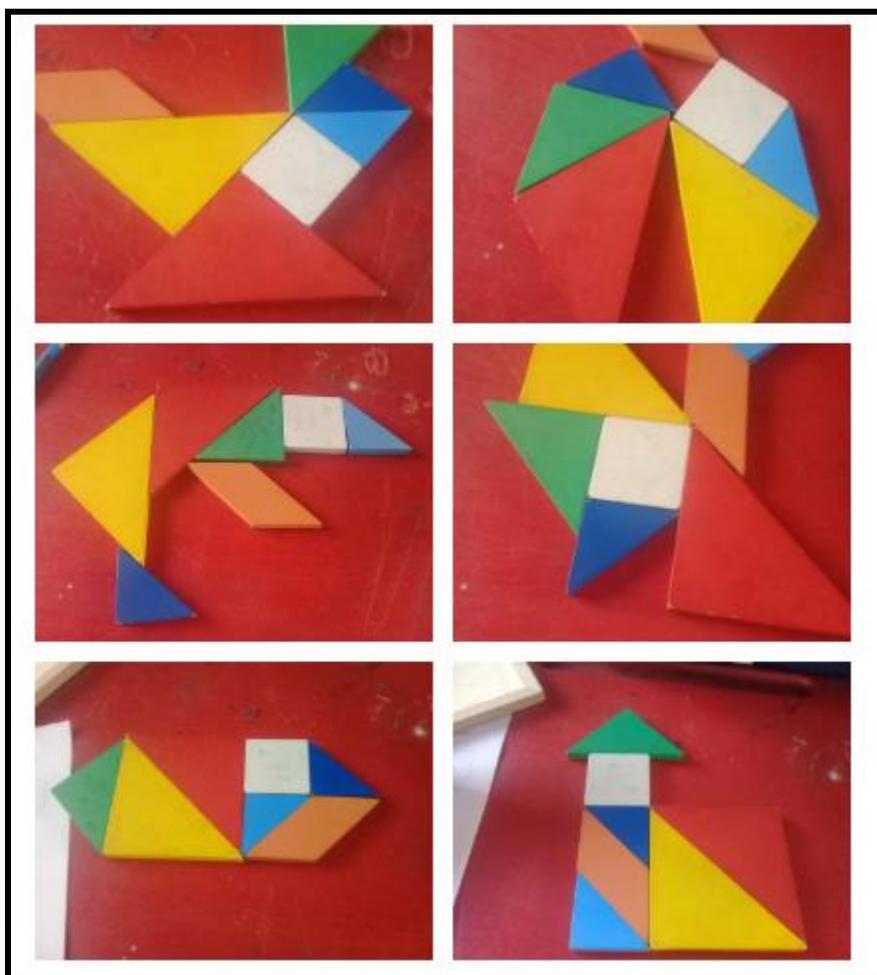
2. Construir las figuras propuestas a continuación con el tangram, numerarlas y escribir el nombre:



The image displays a collection of 32 tangram figures. The top section contains 20 figures arranged in four rows: the first row has 6 figures, the second and third rows have 5 figures each, and the fourth row has 6 figures. Below this is a separate box containing 12 more figures arranged in a 4x3 grid. The figures are various geometric shapes created by combining the seven pieces of a tangram set.

Fuente: Claudia Vargas 2018.

Registros fotograficos del trabajo realizado por los estudiantes de grado noveno



Construcción de figuras Abril 2018.

APRENDIENDO:

Al inicio del trabajo con la exploración y durante el juego el estudiante llega a determinar diversos indicadores como los siguientes:

- ✓ Nombra las formas de las figuras del tangram.
- ✓ Cuenta el número de figuras que forman el tangram.
- ✓ Construye con su tangram modelos propuestos por el profesor: casas, barcos, números, animales, trenes, flechas. Etc.
- ✓ Explica las figuras que construye.

- ✓ Gira el cuadrado y reconoce que es la misma figura.
- ✓ Construye un cuadrado con dos triángulos iguales.
- ✓ Reconoce en la traslación de una figura que la forma no cambia.
- ✓ Reconoce que en una rotación la forma no cambia.
- ✓ Muestra que con los dos triángulos pequeños o con los dos grandes, se pueden formar: un cuadrado, un paralelogramo, un triángulo.
- ✓ Construye con los dos triángulos pequeños y con el cuadrado: un trapecio, un rectángulo, un paralelogramo y un triángulo.
- ✓ Construye el triángulo y todas las figuras anteriores con las 7 piezas del tangram.
- ✓ Mide el perímetro de las piezas del tangram, utilizando un hilo y/o una regla.
- ✓ Identifica piezas congruentes en el tangram.
- ✓ Identifica cuantas veces cabe el triángulo pequeño en el mediano, en el cuadrado, en el paralelogramo y en el triángulo grande.
- ✓ Construye un cuadrado, un trapecio, un rectángulo, un paralelogramo y un triángulo, con las 5 piezas más pequeñas del tangram. (conservación del área y variación del perímetro)
- ✓ Reconoce que el área es un invariante, al transformar un cuadrado en un triángulo.
- ✓ Reconoce las variaciones del perímetro al transformar un cuadrado en un triángulo.

Los estudiantes adquieren diversos conocimientos al desarrollar las actividades de las secuencias didácticas como se observó en los registros anteriores, al hacer sus clasificaciones y descripciones orales llegan a comprender diversos conceptos indispensables para abordar el volumen de sólidos en especial de figuras con cubos.

Aprendizajes logrados en el proceso:

Geometría Plana (conceptos previos)	Geometría espacial (conceptos alcanzar)
Nombre de las figuras del tangram	Identificar el nombre de los sólidos
Identificar lado, ángulo, vértices.	Identificar aristas, caras, vistas.
Medición de las figuras (perímetro)	Medición del área de los sólidos
Conocer las fórmulas de las figuras.	Reconocer la fórmula del volumen del cubo.

CONSTRUYENDO:

Durante este proceso los estudiantes construyen los diferentes sólidos con materiales como la cartulina y fomi, donde observan las caras y realizan las clasificaciones de la geometría plana a la geometría tridimensional.

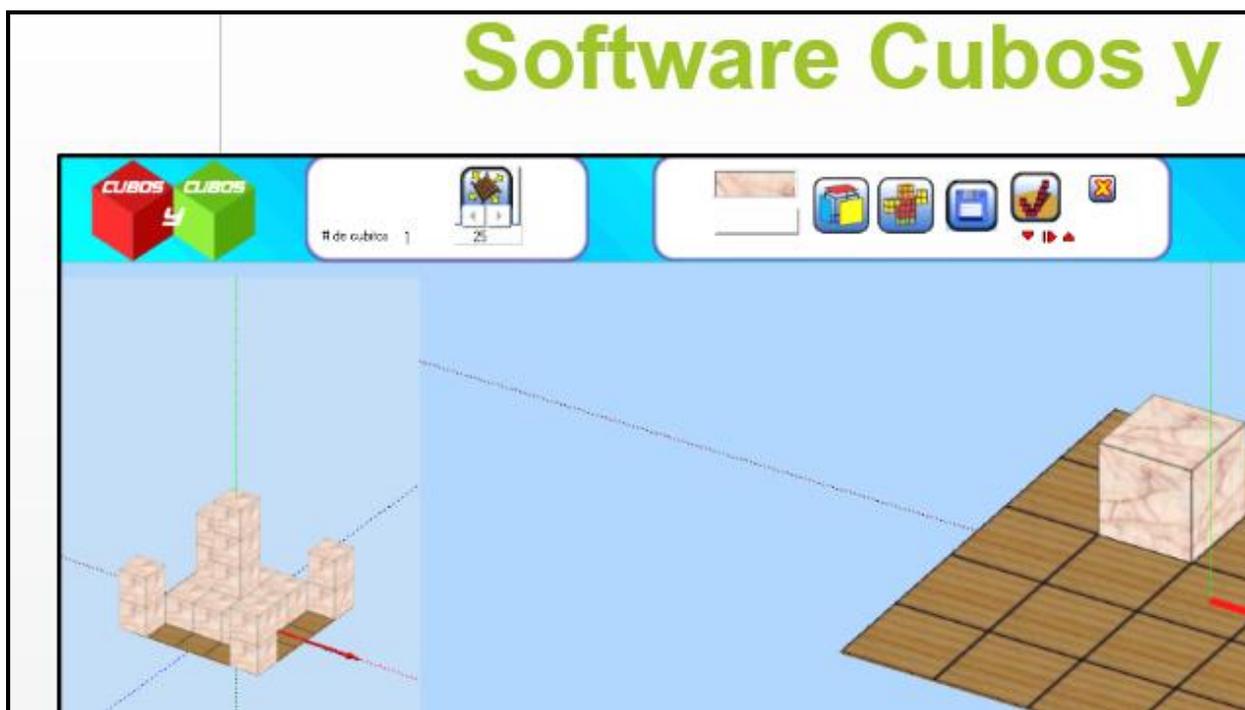
Por último se va a trabajar con un software educativo el cual es creado con una finalidad específica de ser utilizado para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje (Tchoukine, 2011).

Cubos y cubos:

El software cubos y cubos es una aplicación elaborada por un grupo de investigación de la universidad del Quindío en cabeza del investigador Efraín Hoyos; está constituido por un mundo para la enseñanza aprendizaje de la geometría espacial por medio de tecnologías computacionales.

Este software ofrece la posibilidad de explorar el espacio y los objetos tridimensionales de forma novedosa y totalmente interactiva, cubos y cubos permite el desarrollo de la visualización espacial, el manejo de la perspectiva y la capacidad para calcular los volúmenes de sólidos

irregulares a través de la construcción libre o guiada de sólidos únicamente con el uso de los centímetros cúbicos la unidad de volumen.



Los estudiantes construyeron varios sólidos geométricos en cubos y cubos y luego establecían su volumen, durante dos horas se explicó el software y luego se pasó al trabajo de a dos estudiantes por computador.

Registro fotográfico explicación del Software.



Mayo del 2018

Por último se realizó una evaluación individual sin el software para ver como fue su avance.

EVALUACIÓN

20. ¿Cuántas piezas hacen falta para completar los cubos?
Piensa y escribe en cada caso el número correspondiente.

(A)

Faltan _____ piezas.

(B)

Faltan _____ piezas.

(C)

Faltan _____ piezas.

■ Si cada cubito mide 1 m de arista, ¿cuál es el volumen de cada figura en cm^3 ?

- Volumen figura A : _____
- Volumen figura B : _____
- Volumen figura C : _____

Recursos:

Durante el trabajo se utilizaron los siguientes recursos didácticos y tecnológicos:

- Copias.
- Secuencias didácticas.
- Tangrames.
- Multicubos.
- Cartulina.
- Fomi.
- Cartón.
- Tijeras.
- Ega.
- Computadores.
- Recursos humanos.
- Reglas.
- Sólidos geométricos.

Capítulo v

Conclusiones y aportes

Durante este capítulo se analizarán los resultados obtenidos en el proceso investigativo desde la línea de investigación de la didáctica en el área de geometría, aclarando que es de tipo cualitativo y descriptivo para mayor veracidad de la información acá recopilada se enuncia de forma cronológica de la misma forma como se ha trabajado en la solución del problema propuesto anteriormente planteado.

CONCLUSIONES GENERALES:

Inicialmente desde el trabajo en aula de clases con la exploración e implementación de la secuencia didáctica tenemos que:



- Los estudiantes del grado noveno reforzaron sus conocimientos previos al realizar las clasificaciones de figuras geométricas de acuerdo con las características dadas.
- El trabajo con material concreto como el tangram hacen que los estudiantes participen y sientan interés por las matemáticas.
- El diseño de actividades lúdicas permite que el aprendizaje de la geometría sea realmente significativo.

Desde el juego en la formación de diversas figuras geométricas tenemos que:



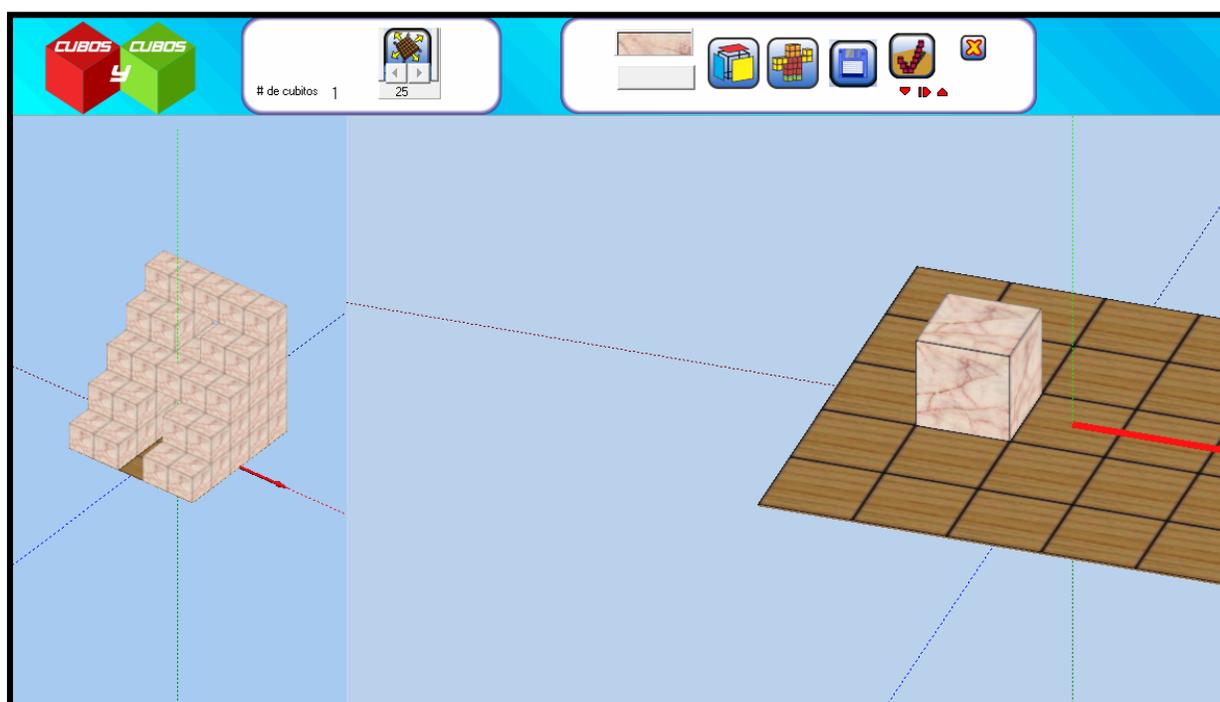
- El desarrollo de la creatividad en la formación de figuras con el tangram.
- Comprensión de conceptos como área y perímetros al hacer mediciones.

- El trabajo en equipo desarrollo en los estudiantes valores como liderazgo, compañerismo, responsabilidad y respeto.

Desde la construcción de sólidos en cartulina realizando las mediciones correspondientes tenemos que:

- Los estudiantes construyen sus propios conocimientos partiendo de la geometría plana con el juego el tangram y llegan al afianzamiento de la geometría del espacio con la clasificación de los sólidos y sus características con conceptos como: el volumen, el número de caras y vértices, forma, tamaño.
- La utilización de objetos tridimensionales con sus manos y de materiales como el cartón, la cartulina y el fomi, hacen más significativo y motivante las clases y la relación con el entorno.

En la fase del trabajo con el software podemos afirmar que:



- Los estudiantes en el trabajo con computador en el cálculo de volúmenes de cubos en centímetros cúbicos se mostraron muy inquietos ante las explicaciones del manejo del software, ellos empezaron a formar sus figuras en tres dimensiones y hacer sus propias apreciaciones.
- Se notó que ellos les impacto el trabajo en la clase con los portátiles y querían seguir formando sólidos.
- Se llegó a un aprendizaje muy significativo, ya que la clase termino y querían seguir construyendo sus sólidos.
- Cuando en el proceso enseñanza aprendizaje se utilizan estas herramientas tecnologicas se logran los objetivos propuestos.

APORTES:

- **Aporte académico:** se busca concientizar a los docentes para mejorar sus prácticas de aula y buscar estrategias lúdicas para que hagan sus clases más interesantes y genere un aprendizaje realmente significativo.
- **Aporte tecnológico:** se espera que se utilicen herramientas informáticas, videos, software educativos, buscadores en internet como ayudas didácticas en las clases ya que nuestros estudiantes son digitales y se debe estar a la altura a lo que exige el mundo moderno.
- **Aporte Científico:** se espera que este trabajo genere otras propuestas investigativas desde el área de matemáticas.

- **Aporte didáctico:** se busca utilizar juegos lúdicos, crear otros juegos desde otras disciplinas que impacten el medio educativo y que desarrollen la creatividad de los docentes y estudiantes.
- **Aporte ético:** se crea conciencia de la importancia de los valores como: tolerancia, trabajo en equipo, respeto, responsabilidad, buen trato, amor por lo que se hace, comprensión, dialogo y confianza.

Lista de referencias

- Bishop, A. J (1989): Review of reseach on visualization in mathematics education, focus on learning problems in Mathematics 11.1, pp 7-16.
- Del Grande J. (1990): Spatial sense, arithmetic teacher 37, 6, pp 14-20.
- Duval (2005): Las condiciones del aprendizaje de la geometría. *Annales de didactique et de Sciencies cognitiva*. 10,5-53.
- Gutiérrez A. (1998): Las representación de planos de cuerpos en 3 dimensiones en la enseñanza de la geométrica espacial. Revista EMA 3,3 pp 193-220.
- Plasencia (2000): Análisis del papel de las imágenes en la actividad matemática. Un estudio de caso. Universidad de la laguna.
- Presmeg (1986): Visualización en el colegio para la enseñanza de las matemáticas 6.3, pp 42-46.
- Kuzniak A. (2011): Espacio del trabajo geométrico. *Annales de didactique et de Sciencies cognitiva*. 16, 9-27.
- Londoño, L., Ramírez, L.A., Londoño, C., Fernández, S. Y Velez, E. (2009). Diario de campo y cuaderno clínico: herramientas de reflexión y construcción del quehacer del psicólogo en formación. Revista Electrónica de Psicología Social Poiésis, 17 (www.funlam.edu.co/poiesis).
- Lucio, Ricardo, julio 1989, Educación y pedagógica, enseñanza y didáctica, En revista universidad de la Salle Número 17.
- Hoyos, Minoli; Mejoramiento de habilidades de visualización espacial mediante el uso de un ambiente informático. XV Encuentro virrual Educa Perú.2014.