

**APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA MEDIADA CON HERRAMIENTAS
DIDÁCTICAS**



Autores:

DIANA PAOLA ROJAS PAJOY

ALEXANDER GAVIRIA STERLING

JOSÉ ALIRIO VALDERRAMA CUELLAR

Asesorado por:

Mgra. YOLANDA LÓPEZ HERRERA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
PROPUESTA INVESTIGATIVA ARTICULADA A LA PRÁCTICA
PITALITO HUILA, Mayo, 2014**

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL JURADO

Mayo, 2014

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimiento primeramente a Dios, quien nos dio el entendimiento, la sabiduría, paciencia y la fuerza física para hacer realidad nuestro proyecto de vida.

A Nuestras familias, por apoyarnos incondicionalmente, además de la comprensión que tuvieron en los momentos más duros.

*Especialmente a nuestros hijos y **nuestras parejas** porque ellos sacrificaron nuestras compañías como madre, padres o esposo(a)s con el único objetivo de que nosotros alcanzáramos nuestras metas.*

A la Universidad Católica de Manizales, por creer en nosotros y darnos la oportunidad de hacernos profesionales.

A la Fundación Educativa de Timaná, FUNDET, Colegio la Anunciación, en especial al Esp. Idier Pérez Oviedo, por creer en nosotros y permitirnos desarrollar nuestra propuesta en los estudiantes del grado noveno, además de su apoyo incondicional para los avances de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A los estudiantes del grado noveno del Colegio la Anunciación, por su participación activa de la presente propuesta

A nuestra asesora, Yolanda López Herrera, quien nos guio y nos mostró el camino para alcanzar nuestras metas.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES	6
TABLA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS.....	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:	11
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	12
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	15
5. OBJETIVOS.....	19
5.1. Objetivo general.....	19
5.2. Objetivo específicos:.....	19
6. ANTECEDENTES.....	20
6.1. Internacional	20
6.2. Nacional	21
6.3. Regional.....	23
7. MARCO TEÓRICO	25
GEOMETRÍA + CONTEXTO = TRANSFORMACIÓN DE PERCEPCIONES ESPACIALES	25
7.1. Aprendizaje de la geometría	26
7.2. Enseñanza de la geometría.	28
7.3. Herramientas didácticas en la geometría	31
7.4. Enseñabilidad y educabilidad.....	37
8. MARCO METODOLÓGICO	40
8.1. Tipo de Investigación.	40
8.2. Descripción de la Investigación.....	41
8.2.1. Fase de reflexión inicial.....	41
8.2.2. Fase de planificación.....	42
8.2.3. Fase acción	44
8.2.4. Fase de reflexión final	45
8.3. Contexto de la investigación	45

9.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	46
9.1.	Análisis a encuesta aplicada a los educandos.....	47
9.2.	Análisis a encuesta aplicada a los educadores.....	55
9.3.	Análisis a formatos de observación.	59
10.	CONCLUSIONES.....	61
11.	RECOMENDACIONES.....	63
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
13.	ANEXOS.....	69

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Parque principal y Col Anunciación.....	15
Ilustración 2. Hilorama.....	34
Ilustración 3. Goniómetro.....	35
Ilustración 4. Pantógrafo.....	36

TABLA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Gráfico. 1. Edad estudiantes	46
Gráfico. 2. Definición de geometría.....	47
Gráfico. 3. Definición de figura geométrica y sólido geométrico.....	48
Gráfico. 4. Objetivo y propósito del área de geometría por parte del educador	48
Gráfico. 5. Recursos utilizados para el desarrollo de la clase por parte del docente	49
Gráfico. 6. Técnicas e instrumentos previstos para la evaluación del saber, saber hacer y ser	50
Gráfico. 7. ¿El lenguaje es claro, comprensible acorde a los objetivos relacionados a la cotidianidad?....	51
Gráfico. 8. ¿Expresa su inconformidad frente a las clases?.....	52
Gráfico. 9. ¿Cómo considera el contenido geométrico del currículum para el grado noveno de la Institución Educativa?.....	53
Gráfico. 10. ¿La evaluación se realiza de acuerdo con los temas vistos en clase y son claras en su contenido?.....	54
Gráfico. 11. Método pedagógico en la enseñanza de la geometría	55
Gráfico. 12. Utilización de modelos metodológicos en la enseñanza de la geometría	55
Gráfico. 13. Tipo de modelo usado en la enseñanza de la geometría	56
Gráfico. 14. ¿Cree que los estudiantes del grado noveno en más de un 80%, le entienden con cierta facilidad en sus exposiciones y explicaciones de los diferentes aspectos a enseñar en el tema de la geometría?.....	57
Gráfico. 15. ¿Enseña toda la geometría que se contempla en el currículo?	58
Gráfico. 16. Análisis formatos de observación.	59

RESUMEN

Potenciar el aprendizaje de la geometría, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila a través de herramientas didácticas, mediante enfoque cualitativo con modalidad de investigación acción educativa, con carácter descriptivo; donde se encontró que los modelos metodológicos utilizados por los docentes son pocos variados en la enseñanza de la geometría, lo cual, perjudica el interés y motivación de los escolares por aprender, imprescindible en los procesos de enseñanza y aprendizajes. Además, los contenidos de la geometría no se enseñan toda según lo contemplado en el currículo, por falta de tiempo y estar incluida en el último período. Sin embargo, la utilización de herramientas didácticas favorece la motivación mediante una actitud adecuada para el proceso de aprendizaje de los contenidos por parte de los sujetos en formación, asimismo, permiten desarrollar dentro de las aulas, trabajo organizado y colaborativo entre los escolares, además de su aplicabilidad a otras áreas.

Palabras claves: aprendizaje de la geometría, herramientas didácticas, motivación, didáctica.

INTRODUCCIÓN

La investigación se enmarca a la enseñanza de la geometría mediada con herramientas didácticas, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila, a partir de la caracterización de los procesos de enseñanza de la geometría de los docentes de matemáticas; compilación y diseño de herramientas didácticas para el área; ejecución de la propuesta educativa en los sujetos de formación y validación de la misma.

Esta propuesta surge a raíz de que en los grados 6° y 7° no se han vistos los temas de la asignatura, lo cual ha generado vacíos y dificultades en las diferentes competencias de esta rama de las matemáticas, al igual que los resultados de las pruebas saber aplicadas al grado noveno, ya que la mayoría tuvo un nivel bajo y/o inferior. Por lo antepuesto, el grupo de estudio proyectó una propuesta que generara alcances, los cuales llenaran en un alto porcentaje los vacíos que han quedado en ellos, puesto que, la institución carece de elementos que facilite la educación de los diferentes conceptos en esta asignatura, al igual que su metodología pasiva.

Dentro de este contexto, cabe resaltar la importancia que posee la geometría, para el perfeccionamiento del pensamiento variacional y espacial en su desarrollo metacognitivo, optimizando y mejorando a la vez el rendimiento académico de los sujetos y del mismo modo los resultados de las pruebas saber; contribuyendo a un acercamiento a lo que el Estado requiere para el impulso de las diferentes competencias en el desempeño del mundo profesional de los futuros colombianos.

Esto partió desde el desinterés de la mayoría de los educandos por la educación tradicional y memorística a la que están sometidos por el sistema. A pesar de que la institución establece en el Proyecto Educativo Institucional –PEI, el modelo pedagógico activo, los docentes de ésta área no se rigen por este principio, tendiendo a la formación tradicionalista, quizás por la falta de interés o capacitación a los docentes en la implementación de esta estrategia en la institución;

conllevando a que en el desarrollo de la clase los alumnos presente apatía frente al aprendizaje del área, y el buen desarrollo de las clases.

APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA MEDIADA CON HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Los estudiantes del grado noveno del Colegio La Anunciación del municipio de Timaná Huila, muestran deficiencias cognitivas en los procesos de asimilación y modelación de conceptos, incluso en el manejo de herramientas geométricas que les permite entender y estructurar el medio que los rodea. Lo anterior se da por diversas causas, pero se evidencian dos razones que en gran medida han afectado el desempeño de los discentes.

La primera razón se da, porque en la institución educativa siendo de carácter particular con énfasis en el área comercial y horario continuo, cuenta en algunos grados con una intensidad horaria en el área de matemática menor que la de las instituciones públicas, es decir, mientras que la parte oficial maneja cinco (5) horas semanales en el área, con todos los grados; en ésta institución, se rige por cuatro (4) horas semanales en los grados sexto y séptimo, lo cual, en gran medida impide el desarrollo total de la programación académica del área, en especial el desarrollo de la geometría por estar incluida en el último período escolar. Mientras que para los grados octavo y noveno, cuenta con cinco (5) horas semanales distribuidas en cuatro (4) horas en el área de matemática y una (1) hora en geometría; igualmente sucede lo mismo en los grados décimo y undécimo cuya distribución horaria en el área se maneja cuatro (4) horas en matemática y una (1) hora en estadística.

La segunda razón, a pesar de que la institución establece en el Proyecto Educativo Institucional –PEI, el modelo pedagógico activo, los docentes de ésta área no se rigen por este principio, tendiendo a la formación tradicionalista, quizás por la falta de interés o capacitación a los docentes en la implementación de esta estrategia en la institución; conllevando a que en el desarrollo de la clase los alumnos presente desinterés frente al aprendizaje del área, y el buen desarrollo de las clases. Con lo anterior, se quiere enfocar la propuesta investigativa, ya que mediante la mediación de las herramientas didácticas en la enseñanza de la geometría se generará

interés en ellos y se regenerará los procesos de abstracción en los educandos frente al conocimiento geométrico.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

En este orden de ideas, con el fin de generar solución a esta problemática se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo potenciar el aprendizaje de la geometría, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila a través de herramientas didácticas?

3. JUSTIFICACIÓN

La geometría es un componente integral de la cultura de la humanidad, no sólo por su función instrumental sino también porque estimula la creación de percepciones críticas e inventivas, ya que si bien vivimos en un mundo abstracto, es necesario desarrollar la capacidad para tal fin, cuyo objeto es comprender y modificar el entorno, a partir del desarrollo del pensamiento espacial. Esta ciencia posee también un valor instrumental, ya que sirve como herramienta para resolver problema del entorno y las actividades humanas. En ese sentido, aporta técnicas y métodos funcionales para la vida. La representación de la realidad, la clasificación de los elementos y la abstracción coherente es producto de una geometría aplicada a la cotidianidad, que permite distinguir lo preciso de lo ambiguo y lo particular de lo general.

La investigación se enmarca a la enseñanza de la geometría mediada con herramientas didácticas, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila, esta propuesta surge a raíz de que en los grados 6° y 7° no se han vistos los temas de la asignatura, lo cual ha generado vacíos y dificultades en las diferentes competencias de esta rama de las matemáticas, al igual que los resultados de las pruebas saber aplicadas al grado noveno, ya que la mayoría tuvo un nivel bajo y/o inferior.

Por lo antepuesto, se hace necesario fortalecer los conocimientos de los estudiantes en éste campo. El grupo de estudio proyecta una propuesta que generará alcances, los cuales llenen en un alto porcentaje los vacíos que han quedado en ellos. Dicha propuesta, se ve mediada por herramientas didácticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que la institución carece de elementos que facilite la educación de los diferentes conceptos en esta asignatura, al igual que su metodología pasiva.

Dentro de este contexto, cabe resaltar la importancia que posee la geometría, para el perfeccionamiento del pensamiento variacional y espacial en su desarrollo metacognitivo, optimizando y mejorando a la vez el rendimiento académico de los sujetos y del mismo modo los resultados de las pruebas saber; contribuyendo a un acercamiento a lo que el estado requiere para el impulso de las diferentes competencias en el desempeño del mundo profesional de los futuros

colombianos. Esta propuesta se da debido al desinterés de la mayoría de los educandos por la educación tradicional y memorística a la que están sometidos por el sistema.

En concordancia con lo expuesto, es ineludible afirmar que el aprendizaje significativo en la geometría es un problema apremiante que necesita cambios de roles y estrategias metodológicas para su enseñanza, acordes a las necesidades de los estudiantes, lo cual, ha conllevado a que la presente investigación se proyecte como alternativa entrelazada entre estrategias y competencias a desarrollar y por ende a preguntar ¿Cómo potenciar con herramientas didácticas la enseñanza de la geometría, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila?

4. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

Ilustración 1. Parque principal y Col Anunciación



Fuente: Rojas D. 2013

La Fundación Educativa de Timaná – FUNDET - Colegio La Anunciación, está situado en el municipio de Timaná al sur del Departamento del Huila, en donde la Cordillera Oriental en la Serranía de Buenos Aires se separa, dando origen al Valle de Laboyos, Timaná y Suaza. Limita al Noroeste con el Municipio de la Mesa de Elías, al Sur con Acevedo y Pitalito, al

Oriente con Suaza y al Occidente con Oporapa y Saladoblanco. El municipio actualmente es gobernado por el abogado Wilson Díaz Sterling, elegido por voto popular, quien ejecuta su Plan de Desarrollo Municipal (2012-2015) “Unidos por un Timaná Mejor”. Además de ser una de las poblaciones más antigua de Colombia, con 435 años de historia. La cabecera municipal está ubicada a 1.180 metros sobre el nivel del mar. El casco urbano dista de Neiva capital del departamento a 166 Km, por vía pavimentada. De acuerdo a lo que se conoce y lo sustenta el PEI de la institución educativa (Fundacion Educativa Timaná. Fundet. Colegio La Anunciación, 2013), “Existen organizaciones importantes como los Comités de Participación Comunitaria, las Veedurías Ciudadanas, grupos asociados en la mayoría de corregimientos, Centro de Estudios Cerámicos, Fundación Romelia Hernández (Ancianato) y la Fundación Educativa de Timaná - FUNDET” (p.7).

La educación en el municipio de Timaná, forman un componente primordial en nuestra región, dentro de dichas instituciones se encuentra (Fundacion Educativa Timaná. Fundet. Colegio La Anunciación, 2013) “el Colegio La Anunciación, pionero por su antigüedad en la educación Timanense, fundado por Monseñor ESTEBAN ROJAS TOVAR y orientada por las Hermanas Dominicanas de La Presentación del año de 1892 a 1984” (p.8)

“Fue declarado mediante Ordenanza de la Asamblea Departamental del Huila como patrimonio arquitectónico, histórico, cultural y educativo, motivo por el cual la nación aporta recursos para el mantenimiento de la planta física” (Fundacion Educativa Timaná. Fundet. Colegio La Anunciación, 2013, pág. 9), actualmente lleva 122 años educando a los lugareños de la región

El Colegio La Anunciación es la única institución educativa de carácter particular en el municipio, donde se oferta el bachillerato comercial mixto, además, del Nivel Preescolar (Grado Transición), Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional, cuya jornada académica completa, calendario A, en horario de Lunes a Viernes de 7:00 a.m. a 12:00 m. y 2:00 p.m. a 5:00 p.m., de propiedad de la Fundación Educativa de Timaná- FUNDET, cuenta con todos los requisitos legales exigido por el ministerio de educación, (Fundacion Educativa Timaná. Fundet. Colegio La Anunciación, 2013), como son:

INSCRIPCION SECRETARIA EDUCACION : No. 341807000235

RESOLUCION DE COSTOS EDUCATIVOS No. 4230 DE 29 DE NOVIEMBRE DE 2012

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO: Resolución N°. 2447 del 19 de agosto de 2008 y 3414 del 25 de Septiembre de 2012.

CODIGO ICFES: 034652

PERSONERIA FUNDET: Res.2212 del 18 Marzo de 1988. (p.3)

Cuyo representante legal y rector es el Contador Público con formación en Pedagogía para profesionales en ejercicio de la Docencia Idier Pérez Oviedo.

Ésta institución educativa tiene como misión, visión y modelo pedagógico (Fundacion Educativa Timaná. Fundet. Colegio La Anunciación, 2013), la siguiente:

☞ Misión:

El Colegio La Anunciación tiene como misión capacitar al joven en forma integral, para que pueda crecer y desarrollar armónicamente los aspectos síquicos, sociales y físicos, de tal manera que

este en capacidad de orientar y asumir la construcción de su propio futuro en un ambiente de autonomía, tolerancia, democracia y convivencia pacífica, líder del desarrollo cultural y de la productividad profesional y ocupacional, que esté preparado para solucionar problemas socioeconómicos de su entorno con la puesta en práctica de los principios y valores de participación ciudadana, que contribuyan al fortalecimiento de la identidad nacional al respecto por las diferencias, manteniendo el equilibrio entre la naturaleza y el hombre. (p. 21)

☒ Visión:

Con las expectativas y tendencias del Plan Decenal de Educación, el Colegio La Anunciación busca que a partir del año 2011 en su proceso de construcción sea acreditado por la sociedad como un centro de educación de formación y actualización académica excelente, que responda en forma productiva e intelectual a mejorar la comunidad y en especial a la empresa comercial, al mismo tiempo alcanzar grandes metas propiciando empleo para que sus egresados lleven una vida digna y puedan realizar sus aspiraciones en el campo laboral, o en su lugar, estar capacitados para ingresar, formarse y egresar de las Instituciones de Educación Superior en las distintas disciplinas en la que la sociedad y el país necesite. (p.22)

☒ Modelo pedagógico:

Los fundamentos pedagógicos, para el Colegio La Anunciación, se desarrollan a partir de la pedagogía activa, la cual desplaza su centro de atención hacia la naturaleza del niño y tiende a desarrollar su espíritu científico, acorde con las exigencias de la sociedad, sin prescindir de los aspectos fundamentales de la cultura. (p. 44)

El colegio cuenta con ciento cincuenta (150) estudiantes, de los cuales, sesenta y seis (66) están distribuidos entre los grados de transición a quinto de primaria, asimismo, hay ochenta y cuatro (84) discentes entre los grados sexto a undécimo grado de bachillerato. Acompañados en su proceso de formación por veintidós (22) docentes, seis (6) en primaria con contratación de planta y dieciséis (16) en secundaria con horas cátedras, por ende los profesores del bachillerato no permanecen en la institución en horas libres, por laborar la mayoría en otras instituciones educativas.

Para el funcionamiento de éste, tiene habilitado once (11) aulas distribuidas entre los grados de primaria y secundaria, es de anexas que los grados cuarto y quinto comparten el mismo salón por contar sólo con 14 estudiantes entre los dos grados, aunque cuente con espacio para más

salones por su arquitectura colonial, esto se da por cuestiones de funcionamiento; igualmente disfruta de un espacio para el ejercicio de la biblioteca del colegio, una aula múltiple para los eventos del colegio, cafetería, cooperativa escolar, sala de profesores, oficina de rectoría y secretaría, cancha integrada de microfútbol, voleibol y baloncesto; laboratorio de química y física, aula de computo con doce equipos en funcionamiento.

Con esta propuesta investigativa, el Colegio la Anunciación, se fortalecerá con estudiantes críticos, creativos, forjadores y exploradores en las diferentes competencias del área, además de la consolidación de la pedagogía activa de la institución.

5. OBJETIVOS

5.1.Objetivo general

✓ Potenciar el aprendizaje de la geometría, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila a través de herramientas didácticas.

5.2.Objetivo específicos:

- ✓ Caracterizar los procesos de enseñanza de la geometría de los docentes de matemáticas.
- ✓ Compilar y diseñar herramientas didácticas en la enseñanza de la geometría
- ✓ Ejecutar la propuesta educativa en los estudiantes del grado noveno del Colegio la Anunciación.
- ✓ Validar la propuesta educativa.

6. ANTECEDENTES

Para dar respuesta a los interrogantes se hace un rastreo bibliográfico de investigaciones desarrolladas a nivel internacional, nacional, regional coherentes con la propuesta presentada, para ello se reseñan las siguientes investigaciones:

6.1. Internacional

Dentro de las propuestas variadas, se cuenta con la siguiente investigación interesante e integrante del presente proyecto denominada *Estrategias lúdicas aplicando el modelo Van Hiele como una alternativa para la enseñanza de la geometría* desarrollada por Claudia J. Pérez y María Eugenia Ruíz, elaborada en el año 2010 en Mérida - Venezuela, en la Universidad de los Andes. Donde abarca estrategias lúdicas del modelo Van Hiele para promover el aprendizaje significativo, partiendo del juego y la diversión como motivación a los estudiantes, con un enfoque cualitativo bajo la modalidad investigación – acción, con el fin de elevar el razonamiento geométrico en los discentes; obteniendo resultados como que el estudiante resolvía problemas a través de la experiencia desde su propia perspectiva y estructura mental, además se recalca la importancia de las estrategias innovadoras desde el quehacer docente, para lograr aprendizaje significativos, lo cual genera interés en los estudiantes por las diferentes epistemologías.

Además, Los modelos Van Hiele han sido destacados diversas investigaciones en el aula como es *Teoría de Van Hiele y cabri geometre en la construcción del concepto de la transformación rígidas del plano*, desarrollada por María C Beltrametti, Mónica L. Esquivel & Elvira E. Ferrari, en la Universidad Nacional del Nordeste de Argentina, sin fecha de publicación. Donde se analizan las dificultades para aprender la geometría y la madurez de los estudiantes frente a los conocimientos geométricos, para realizar tareas como razonamientos y demostraciones geométricas; y a las vez destacan a cabri geometre como herramienta didáctica para potencializar los procesos de enseñanza y aprendizaje, los que las conlleva a concluir que el docente debe trabajar para mejorar la formación científica y académica desde los primeros años de los alumnos en el sistema educativo.

El desarrollo de las diferentes áreas de las matemática han permitido cierta evolución en los procesos de enseñanza que mejoran la calidad del aprendizaje como es *la propuesta didáctica para la aplicación de la enseñanza basada en problemas a la formación semipresencial en la disciplina de la geometría*, diseñada por el doctora en ciencias de la educación María Cristina González Dósil, publicada en 2006 en el Instituto superior pedagógico Enrique José Varona de la Habana Cuba, quien diseñó una propuesta didáctica basada en problemas con el fin de contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje de la geometría, sometiéndola a prueba para verificar la viabilidad de la propuesta presentada mediante aplicación de procesos heurísticos en la solución de sistemas de problemas y subproblemas a partir de la reflexión metacognitivo de los procesos, obteniendo resultados favorables en la aplicación de procesos heurísticos para el desarrollo de los estudiantes en la modalidad semipresencial, mediante participación productiva en la elaboración de los contenidos.

Las anteriores investigaciones, conllevaron a concluir que las herramientas didácticas en la geometría, potencializan el proceso de enseñanza y aprendizaje de los educando y docentes, mediante estrategias pedagógicas innovadoras que alcanzan el aprendizaje significativo en los discentes a través del desarrollo del interés por el saber, cuya finalidad es lograr razonamientos geométricos, resolución de problemas a través de procesos abstractos como el heurístico, a partir, de la metacognición, conllevando a la elaboración de sus propias epistemologías.

6.2.Nacional

Resulta interesante, la propuesta nombrada *la lúdica como estrategia pedagógica para la enseñanza de las figuras geométricas básicas en los niños del grado primero de las instituciones educativas la sede el jardín del Municipio de la montaña y la sede educativa el rubí de san Vicente del Caguán del departamento del Caquetá* planteado y ejecutado por Air Chávarro Varela & Yaneth Hurtado Murcia, en Florencia Caquetá de 2011 en la Universidad de la Amazonia. Diseñada con el fin de incorporar estrategias lúdicas dentro del aula para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, con juegos didácticos adaptados a las necesidades y capacidades de los educandos, obteniendo resultados tales como que la lúdica juega un papel primordial en los procesos de aprendizajes de los niños y niñas, despertando el interés por las

figuras geométricas, además de lograr procesos de apropiación de la competencia matemática mediante las estrategias de aprendizaje en beneficio de toda la comunidad educativa.

La propuesta investigativa denominada *niveles de razonamiento geométrico según Van Hiele* en estudiantes del grado octavo en la Concentración Escolar Simón Araujo de Sincelejo Sucre, un estudio exploratorio, desarrollado por Ennys Elena Dancur Reyes & Karel Angarita Cascarral, en Sincelejo Sucre de 2002 en la Universidad de Sucre. Diseñada con el fin de realizar un estudio exploratorio de un modelo prueba para establecer el nivel de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele, con diez estudiantes de la institución antes mencionada, cuyo resultado fue que los estudiantes no alcanzan el desarrollo adecuado del pensamiento geométrico debido a que los docentes no tienen en cuenta el estado cognitivo de los discentes antes de iniciar la introducción de los temas geométricos.

El estudio de la geometría componente esencial del desarrollo de la competencia espacial de los educandos han permitido investigaciones como la denominada: *una propuesta didáctica para la enseñanza de transformaciones geométricas en el plano con estudiantes de grado séptimo haciendo uso del entorno visual del juego de Pac-Man*, elaborada por Sergio Andrés Montes Alarcón, en Bogotá D.C en el año 2012 en la Universidad Nacional de Colombia cuyo objetivo fue generar la comprensión y aprendizaje de concepto geométrico de movimiento rígido en el plano tomando como referente el entorno visual del videojuego Pac-Man, haciendo uso del trabajo manual y manipulación de materiales concretos, cuyo resultado fue que para elevar la calidad del aprendizaje de la geometría es necesario acércalos al carácter científico de los conceptos a las condiciones pedagógicas y didácticas de la mismas, con el único fin de familiarizar al educando con el contexto de las diversas epistemologías.

Según el rastreo nacional de las propuestas nacionales antepuestas, se puede concluir que el material concreto, las estrategias pedagógicas innovadoras como es la lúdica dentro del aula, en la enseñanza de la geometría, fortalecen y elevan la calidad de aprendizaje del área, mediante el interés del educando por la apropiación de los contenidos; siempre y cuando el docente tengan en cuenta, antes de introducir nuevos contenidos, el estado cognitivo de los estudiantes, ya que, sin

ésta, es imposible lograr aprendizaje; por ende, uno de las estrategias para no ignorar este componente esencial, se encuentra el modelo Van Hiele, que fortalece los niveles de razonamiento en los discentes.

6.3.Regional

Por otro lado, tenemos el proyecto denominado *competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros* por los investigadores Cesar Augusto Morales Chávez y Ramón Majé Floriano, desarrollada en el municipio de Pitalito en el Colegio José Eustacio Rivera, en el año 2011 con la Universidad de la Amazonia de Florencia Caquetá. Cuya finalidad era contribuir al desarrollo el pensamiento espacial mediante una geometría dinámica con base de cuadriláteros, ubicando el tema en las aulas de clase cuyos contenidos asociados al concepto en el nivel de educación básica, como resultados obtuvieron que una buena planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas contribuyen a la transversalidad los diversos temas con el único objetivo de contextualizarla al entorno del estudiante, para así lograr asimilación por parte de los educandos de los diferentes contenidos matemáticos, a su vez, detectaron problemas tales como que el docente usaba lenguaje común, dejando de un lado el lenguaje técnico del área, y procesos de tradicionalismo, lo que les permitió diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer en los estudiantes aprendizajes significativos desde el estudio de los cuadriláteros.

La propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de los conceptos básicos del movimientos circular uniforme por parte de estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Eduardo Santos de la ciudad de Neiva Huila, desarrollada por Jenny Herminia Manzano Ramírez en 2011, en la ciudad de Neiva Huila, por la Universidad Nacional de Bogotá, cuyo objeto diseñar una propuesta fundada en el análisis disciplinar y en el aprendizaje significativo del movimiento circular uniforme, enfatizando la comprensión de los conceptos en un diseño cuasi experimental, cuyo resultado fue la aceptación por parte de los educandos mostrando mejoras en la comprensión de las epistemologías, además de la integración grupal que les permitió el desarrollo de la sintalidad grupal.

En síntesis, mediante la enseñanza de una geometría dinámica y una buena planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, contribuyen a la transversalidad del área respecto a las demás ciencias, conllevando al desarrollo del pensamiento espacial, a partir de la comprensión e interpretación del lenguaje técnico que requiere la asignatura para ser asimilada.

7. MARCO TEÓRICO

GEOMETRÍA + CONTEXTO = TRANSFORMACIÓN DE PERCEPCIONES ESPACIALES

*“Las posibles dificultades del hombre moderno para comprender las matemáticas y las ciencias, no es la falta de capacidades, sino en que no logramos encontrar un camino adecuado y eficiente para su enseñanza”
Bruner*

Los primeros contactos del ser humano con el mundo hacen referencia a la abstracción del entorno donde crece, siendo las figuras geométricas algo tan natural para su percepción, permitiéndole al individuo rodearse y convivir con ella. Del mismo modo, el estudio de la geometría es tan antigua como la propia humanidad, que hasta nuestra era, los cambios del estudio de esta rama de las matemáticas han sido casi nulos, puesto que la geometría que se enseña es la geometría euclidiana, es decir, la geometría propuesta por Euclides de Alejandría, donde se involucra sólo conceptos referentes a los que se encuentra en un solo plano. Además, García, Franco, & Garzón (2006), afirman que:

“[...] La matemática es la forma de expresar y explicar el resultado de una experiencia, de la confrontación de objetos en el mesomundo: mundo cotidiano. Asumir la creación matemática como un acto humano y no de índole divino, ha de marcar formas especiales de ver la clase de matemáticas.”(p.9)

Con ello, se tiene en cuenta que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en especial la rama de la geométrica, debe ser contextualizado al entorno de los sujetos en formación; con el fin de lograr el desarrollo de capacidades de modelización, interpretación y visualización, ya que estas no se adquieren mediante la escritura de epistemologías en el cuaderno. De hecho, el Ministerio de Educación Nacional (2009), recalca que:

La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en

particular, formas diversas de argumentación. Desde esta perspectiva los énfasis en el hacer matemático escolar estarían en aspectos como: el desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre las figuras bi y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras y las interrelaciones entre ellas así como del efecto que ejercen sobre ellas las diferentes transformaciones, el reconocimiento de propiedades, relaciones e invariantes a partir de la observación de regularidades que conduzca al establecimiento de conjeturas y generalizaciones, el análisis y resolución de situaciones problemas que propicien diferentes miradas desde lo analítico, desde lo sintético y lo transformacional. (p.17)

Por ende, la tarea del proceso de enseñanza y aprendizaje es conjunta entre estudiantes y educadores, ya que los primeros deben de interesarse por el saber, como componente primordial para un aprendizaje; y de los segundos, encontrar mecanismo y estrategias adecuadas para la construcción de epistemologías matemáticas que acerquen al estudiante con la realidad. Teniendo en cuenta lo expresado por García & et al (2006), quienes afirman que “[...]La Geometría Euclidiana nos posibilita la transformación de la realidad del estudiante, le permite al estudiante sentirse capaz de crear las relaciones necesarias para ver su realidad con los ojos de la ciencia.”(p.15)

7.1. Aprendizaje de la geometría

El proceso de aprendizaje de los discentes, es el reto de los educadores, por ser complejo ya que cada individuo es un mundo diferente en el manejo de sus dominios, habilidades intelectuales y actitudinales (Villalobos, 2004), que se adquieren durante toda la educación desde que nace hasta que culmina en el lecho de muerte. Pero ante todo, se requiere interés y disposición de los estudiantes para que el proceso sea efectivo, con el objeto de lograr su desarrollo metacognitivo (Perornard, Crespo & Velásquez, 2000) (Villalobos, 2004); (Jiménez, 2004); con los diferentes estilos y estrategias de aprendizaje.

La geometría pertenece a unas de las competencias cognitivas exigidas en el desarrollo de las competitividades que requiere el sistema educativo nacional, puesto que ésta, es evaluada ampliamente por las pruebas saber, a las que los educandos de primaria, secundaria y media

vocacional requieren de esfuerzos mayores ya que se valora el pensamiento espacial y sistemas geométricos, en la mayoría de los casos poco trabajado por los estudiantes.

La actitud frente al aprendizaje de la geometría es fundamental, puesto que con disposición el estudiante puede satisfacer las necesidades epistemológicas que requiere para su desarrollo metacognitivo (Perornard, Crespo & Velásquez, 2000) (Villalobos, 2004); (Jiménez, 2004), donde se involucra los diferentes vínculos entre los procesos de razonamiento (deductivo) y la visualización del entorno, trayendo consigo ejes primordiales del proceso como son el sentido “[...] de la explicación, de comprensión y de argumentación [...]” (Castiblanco, Urquina, Camargo, Acosta, & Rodriguez, 2004, p. 18). Además del desarrollo de la abstracción del mundo concreto, es decir, converge sus conocimientos a su realidad.

Cabe destacar que la metacognición (Perornard, Crespo & Velásquez, 2000) (Villalobos, 2004); (Jiménez, 2004) aquí nombrada compete al aprendizaje significativo (Ausubel, 1983); (Coll Salvador, 1988); (Veglia, 2007), haciendo hincapie al conocimiento de los propios procesos cognitivos, de sus resultado y de cualquier aspecto que se relacione consigo mismo, conllevando a la propia reflexión (Villalobos, 2004). Complementando el perfeccionamiento del aprendizaje geométrico, puesto que ir avanzando en la epistemología geométrica, el estudiante avanza a su vez en el desarrollo del discurso de su razonamiento con el objeto de ganar precisión en sus argumentos y secuencias lógicas de la deducción a la que se somete, además del lenguaje técnico que requiere el área (Castiblanco, et al, 2004).

Lenguaje que dificulta el aprendizaje de los individuos, debido a su no asimilación inmediata frente a la contextualización por parte de los mismo. La no asimilacion de los conceptos geométricos es manifestada por la falta de habilidades por parte de los educandos para aprender, puesto que, en todo su proceso educativo no son alimentados ni contextualizados como tienen que ser, por parte del educador en el proceso de enseñanza, igualmente Van Hiele (citado por Zambrano M., 2005), “Sugiere que el aprendizaje es un proceso que recursivamente progresa a través de niveles discontinuos de pensamiento (saltos en la curva de aprendizaje), que puede ser mejorado por un procedimientoo didáctico adecuado” (p.3). Procedimiento que se convierte en un reto para el educador.

Sin embargo, para que los diferentes procedimientos didácticos sean efectivos, el educador debe distinguir los diferentes estilos de aprendizajes, que los puede utilizar a favor de la enseñanza para que se complemente el propósito de la educación, estos estilos de aprendizajes son según Villalobos (2004), aprendizaje convergente, aprendizaje divergente, aprendizaje asimilador y aprendizaje acomodador, los cuales, cada uno tiene una característica especial. Características tales como que el convergente organiza sus conocimientos para lograr razonamientos hipotético deductivos; el divergente analiza las posibles soluciones a un problema; el asimilador destaca su razonamiento desde la observación; y el aprendizaje acomodador su evolución se ve reflejada en la experiencia concreta en hacer cosas. (Villalobos, 2004)

Por otro lado, la dificultad más relevante de los diferentes procesos de aprendizaje de la geometría, se ve obstaculizada por las estrategias dispares que toma el docente para enseñar, es decir, opta por una sola metodología sin tener en cuenta que el grupo de discentes es heterogéneo tanto en lo cultural como en lo cognitivo, ya que no todos aprende de la misma manera. En otras palabras, no tiene en cuenta la característica psicociometacognitivas de cada individuo y al mismo tiempo la sintalidad del grupo donde el sujeto se desarrolla. Lo cual lleva a preguntar ¿Qué estrategias metodológicas se utilizan para lograr aprendizaje geométrico efectivo?

7.2. Enseñanza de la geometría.

Los procesos de enseñanza de la geometría utilizada por los educadores afecta enormemente a los procesos de aprendizaje, puesto que sin una continuidad de los diferentes epistemologías y sin contextualización en su momento adecuado, deja en estancamiento a los educandos frente a un verdadero aprendizaje, ya que no logran relacionar los conceptos con su entorno ni adaptarlos a sus necesidades. Además de que el dominio del área para muchos maestros le es difícil, presentando carencias. Carencias que se ven reflejadas en lo que expresa Vecino (2010):

En cualquier nivel de enseñanza se detectan las siguientes carencias: Ausencia de generalización [...]; desaparición de métodos de razonamiento propios de esta rama como puede ser el deductivo [...] o el inductivo; predominio prácticamente de la geometría métrica [...] se instaura un lenguaje

geométrico que resulta un híbrido entre geometría y medida [...]; inexistencia de clasificaciones al nivel de figuras elementales que crearan un estado de inseguridad a la hora de establecer relaciones intrafigurales entre los elementos geométricos [...]; generación de un lenguaje pseudo-científico, en el que mezclan [...] términos geométricos más elementales dando lugar a un jerga que se pierde absolutamente el sentido geométrico [...]. (p.302)

Con lo anterior, la pregunta problematizadora que se genera es ¿cuáles son las causas de que se presenten estas deficiencias en los maestros? o ¿Cuál ha sido la variable que permitió que esto sucediera?, podría generar más cuestiones que lleven a lo mismo punto. Por ende, se tratará de dar respuesta a esta inquietud con lo expresado por Vecino (2010), en la posible identificación de las causales de esta problemática:

Para ello acudiremos a diversos elementos componentes del sistema educativo: El diseño curricular base, en la parte de la geometría adolece de indeterminación [...] de falta de rigor en el planteamiento o estructuración de conceptos geométricos [...]; la adopción del libro de texto como elemento determinante de currículo; la ausencia, carencial o intencionada, de materiales didácticos específicos para la construcción de conceptos geométricos; cambio brusco que se produce respecto a la introducción del espacio. (p. 303)

Por otro lado, los lineamientos curriculares del ministerio de educación solicitan que se tengan en cuenta para el desarrollo cognoscitivo del educando, competencias como la resolución de problemas, el razonamiento y la modelación, requerimientos básicos para cualquier estudiante.

Para dar cumplimiento con lo anterior y además lograr un aprendizaje relevante, la geometría cuenta con autores como Piaget y los esposos Van Hiele que soporta y orientan las diversas maneras de lograr que los docentes llenen los vacíos epistemológicos de los discentes que durante su trayecto escolar han adquirido. A continuación se describe cada propuesta pedagógica, Piaget (citado por Godino, 2004):

Propuso una teoría del desarrollo de los conceptos espaciales en el niño. Distingue entre *percepción*, que define como el “conocimiento de objetos resultante del contacto directo con ellos”, y

representación (o imagen mental), que “comporta la evocación de objetos en ausencia de ellos”. Las capacidades de percepción del niño se desarrollan hasta la edad de dos años (estadio ‘sensorio motor’), mientras que la capacidad de reconstrucción de imágenes espaciales comienza hacia la edad de dos años, y en la mayoría de los casos es perfeccionada desde los siete años en adelante en el niño medio (el período de ‘operaciones concretas’) (p.296)

Además de la teoría del desarrollo de los conceptos espaciales de Piaget, este distingue propiedades geométricas, independientes de forma o tamaño (topológicas), de aspecto, vista desde diversos ángulos (proyectiva) y las relativas a tamaños, distancias y direcciones, que conducen por lo tanto a la medición de longitudes, ángulos, áreas, etc. (Piaget citado por Godino, 2004).

Con este gran aporte de Piaget a la geometría insta a que los docentes desconstruyan las concepciones adquiridas por los estudiantes e inicien con una metodología que el sujeto se encuentre con los conceptos desde su entorno. Por otro lado los cinco niveles de los esposos Van Hiele (citado por Zambrano M, 2005) para el fortalecimiento de la enseñanza de la geometría plantea:

El nivel 1, el estudiante construye una imagen de una figura observándola (reconocimiento visual). Al final del segundo nivel, luego de haber manipulado esta imagen, una nueva estructura emergerá y el estudiante será capaz de observar propiedades de la figura en esta nueva estructura (descripción). En el nivel 3, el estudiante eventualmente ordenará estas propiedades lógicamente (relación). En este orden será la base para un sistema axiomático en el nivel 4 (deducción). En el último nivel entenderá la lógica formal del sistema (rigor). (p.30)

Con estos niveles descritos por los esposos Van Hiele, permite un acercamiento al desarrollo del pensamiento espacial y geométrico en el proceso de aprendizaje, siempre y cuando el educador en cada uno de los niveles logre fundamentar cada característica de los niveles, como son:

Las características fundamentales de cada fase tenemos: en la primera se pone a discusión del alumno/ a material clarificador del contexto de trabajo. En la segunda fase se proporciona material por

medio del cual el alumno/a aprenda las principales nociones del campo de conocimiento que se está explorando. El material y las nociones a trabajar, se seleccionará en función del nivel de razonamiento de los alumnos/as. En la tercera fase conduciendo las discusiones de clase, se buscará que el alumno/a se apropie del lenguaje geométrico pertinente. En la cuarta fase se proporcionará al alumno/a material con varias posibilidades de uso y el profesor/a dará instrucciones que permitan diversas formas de actuación por parte de los alumnos/as. En la quinta fase se invitará a los alumnos/as a reflexionar sobre sus propias acciones en las fases anteriores. Como resultado de esta quinta fase, los autores entienden que el alumno/a accede a un nuevo nivel de razonamiento. El estudiante adopta una red de relaciones que conecta con la totalidad del dominio explorado. En este nuevo nivel de pensamiento ha sustituido al dominio del pensamiento anterior. (Van Hiele citado por Zambrano M, 2005, p. 32)

En sí, la búsqueda y combinación de estrategias metodológicas para mejorar la calidad de aprendizaje en los estudiantes, depende únicamente del maestro durante el proceso del quehacer educativo, dejando de un lado el sistema educativo tradicional, siendo el docente el dueño del desarrollo de los contenidos epistemológicos en el accionar del aula junto con la interdisciplinariedad de la misma, adaptándolas a las necesidades del grupo; permitiéndole al educador generar ambientes agradables donde intervienen el desarrollo las habilidades y destrezas de los actores en el proceso de formación, con la finalidad de mejorar índices de rendimiento escolar y los comportamientos actitudinales que presenta los protagonista del aprendizaje frente a este tipo de área del conocimiento.

7.3.Herramientas didácticas en la geometría

La didáctica es el componente esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje utilizada por el maestro, quien involucra en él, herramientas facilitadoras para la conceptualización y comprensión de las ciencias, por parte de los discentes. Dicho componente, es definido por Mallart,(s.f), quien la establece como “[...] la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de obtener información intelectual.” (p.5). Ésta intervención sólo es posible si el docente utiliza mediaciones apropiadas e interdisciplinarias contextualizadas a los educandos, para posteriormente ser estudiada. Estudio que la mayoría de las veces, los educadores no realizan por el simple hecho de no tener el hábito de escribir ni a

investigar, cuyo reflejo se ve en la afectación directa e indirecta de los procesos de mejoramiento del sistema educativo.

Lo antepuesto, se da generalmente por falta de la filogenética entendida como la procedencia, la ontogenética que es el desarrollo, y la semiología orientada en la significación y análisis, por parte del maestro a la hora de entregar la información intelectual a sus educandos, puesto que se queda sólo en la parte instruccional, dejando de un lado los demás contenidos semánticos, que muy claramente lo expone Benedicto (citado por Mallart, s.f) , quien enfoca la temática de la didáctica de la siguiente manera: “[...]la enseñanza, el aprendizaje, la instrucción, la comunicación de conocimientos, el sistema de comunicación, y los procesos de enseñanza-aprendizaje[...]” (p.13). Ello involucra las mediaciones que el docente utiliza para lograr su propósito. Lo cual es expresado por Ausubel (citado por Tamayo, s.), que “[...] el profesor es el facilitador del aprendizaje significativo, mientras que el alumno debe renunciar a participar en la construcción de conceptos, prefiriendo así su asimilación [...]”. (p.13)

Con respecto a la filogenética entendida como la procedencia, implica de alguna manera lo que expresa Tamayo A, (s.f):

La necesidad de contar en una buena formación en la historia y epistemología de la ciencia que se enseña, si se quiere brindar educación de calidad...” y la reflexión de éstas, “...debe conducir en los proceso de formación de profesores a la profundización sobre aquellos aspectos referidos epistemológicos regionales y su vínculo con los procesos de aprendizaje [...]. (p.5)

Esta deficiencia presentada por algunos maestros es causa y/o consecuencia del mal sistema educativo que tiene nuestro país en la educación superior, con la formación de profesionales sin bases sólidas en su campo de saber, que se ve reflejado en el desempeño de éstos en lo laboral.

Por otro lado, nos encontramos con la ontología que es el desarrollo, se ve entrecortado por los aspectos curriculares tratados por Tamayo A, (s.f), que indica dos tipos de enseñanza manejados por casi todos los centros educativos del país, los cuales son: la enseñanza agenética, donde se orienta de todo en poco tiempo desconociendo al estudiante; y la enseñanza tradicional

que pretende explicar su estructura lógica sin evidenciar el engranaje conceptual que la hace posible. Condescendiendo a que el aprendizaje de los estudiantes queden con vacíos significativos, puesto que no logran asimilar el vínculo que tiene los diferentes conceptos con lo que se relacionan en su entorno diario.

En este punto, hay una relación entre la epistemología entendida como los cimientos; la pedagogía que es la reflexión de los diferentes procesos; y la didáctica como la interventora de todo el asunto educativo, entrelazadas estas ciencias, es posible lograr un aprendizaje significativo en los sujetos, ya que ellos son el centro de la educación.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, no es posible hablar de cambios en los procesos para lograr un aprendizaje significativo, sino se cambia de fondo y forma el currículo con el cual se apoya los docentes, puesto que según Tamayo, (s.f) “[...] el currículo debe enfocarse no la transmisión de contenidos sino a enseñar las maneras de pensar en las distintas disciplinas [...]” (p.22). O ¿será que el cambio lo debe realizar el maestro desde su reflexión frente a como maneja los procesos, desligándose del sistema educativo planteado por el gobierno?...

Teniendo en cuenta que la didáctica es la interventora del proceso educativo, se debe considerar las diferentes corrientes didácticas, la presente propuesta investigativa se inclina por la corriente didáctica crítica, que facilita el proceso educativo según el enfoque de este proyecto, permitiendo orientar al educando como el actor imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje, fundamentado desde unos objetivos claros y concretos a partir del trabajo grupal como forma de superar el individualismo, además de obligar al educador a estar en permanente actualización, formando así personas integrales. (Villalobos, 2004)

Conjuntamente esta corriente, “[...] organiza el conocimiento a partir de la reflexión, además de que evalúa los objetivos de aprendizajes alcanzados, así como los obstáculos y resistencias que se presentan al aprender.” (Villalobos, 2004, p.66) reflexión que insta a una permanente investigación para el mejoramiento de los procesos educativos, con nuevos métodos

y técnicas en la metodología para lograr en los educandos aprendizajes significativos (Ausubel, 1983); (Coll Salvador, 1988); (Veglia, 2007).

Aprendizaje significativo (Ausubel, 1983); (Coll Salvador, 1988); (Veglia, 2007) desde contenidos curriculares de la geometría, sin dejar de un lado el desarrollo de los comportamientos actitudinales de los estudiantes, parte esencial del desarrollo de la educación para con los futuros integrantes de la sociedad, tomando a los estudiantes no como objetos sino como sujetos de aprendizaje (Villalobos, 2004). Igualmente esta corriente didáctica obliga al docente a investigar, actualizarse constantemente en las formas de enseñanza, así como buscar el desarrollo de las competencias lógicas y holísticas en los sujetos de formación. A continuación se presentan algunas herramientas que se usaran para la puesta en escena de la propuesta:

7.3.1. Hilorama

Ilustración 2. Hilorama



Fuente: Rojas D. 2014

Los diseños conocidos como hiloramas son creaciones interesantes elaboradas en su totalidad con líneas rectas de hilo o cuerda sobre una base sólida. Estos diseños pueden ser simples o muy complicados, con ellos se puede interpretar de manera apropiada los conceptos básicos de la geometría. “El Hilorama, tiene su origen en las llamadas "Cartas de Boole", inventadas por Mary Everest Boole a finales del siglo XIX para facilitar con ellas a sus alumnos la comprensión de la geometría de los ángulos y los espacios.” (Blog:En las Nubes, s.f)

Esta herramienta tiene como propósito el estudio de los conceptos básicos de la geometría, tales como: punto, recta, plano, espacio, puntos colineales y coplanares, rectas intersecantes, concurrentes, paralelas y perpendiculares, además de la definición de ángulo; propuestos por la malla curricular de geometría del grado noveno de la Fundación Educativa de Timaná, Fundet, Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila, Colombia. Mediante la elaboración de

una forma básica que cubra todos los conceptos mencionados, sobre una tabla con puntillas e hilos de colores.

La construcción del hilorama desarrolla capacidades tanto motoras como espaciales del área, además el estudiante será sometido a la interdisciplinariedad de los conceptos con otras asignaturas como por ejemplo artística; motivándolo a ser creativo ya que desarrollará sus propios modelos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación hilarámica; así como el fortalecimiento de la paciencia que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

7.3.2. Goniómetro

Ilustración 3. Goniómetro



Fuente: Rojas, 2014

Instrumento utilizado en diversas áreas, como en la salud, en la ingeniería, topología, trigonometría, entre otras; muy práctico para el trabajo de campo de temas de la geometría, como es la razón, la proporcionalidad, la semejanza y demás temáticas matemáticas; permite al estudiante el contacto directo de los conceptos con su entorno, abre el espacio hacia la interdisciplinariedad con las demás ciencias, desde su diseño hasta su puesta en escena. Ha sido muy utilizado desde siglos anteriores, existe evidencia que “En 1912 el físico, Max von Laue utilizó un goniómetro para ayudar en la investigación de la estructura atómica de los cristales.” (eHow en Español, s.f)

El diseño de esta herramienta que puede ser simple o muy complicado según las necesidades y conceptos a estudiar. Para el trabajo de campo de los conceptos geometría propuesto en la malla curricular del grado noveno del Colegio La Anunciación, se manejará un diseño simple y práctico, ya que su construcción se realizará con materiales al alcance de los educandos, los cuales serán tubo de pvc, transportador, hilo y una piedra u objeto que realice peso. Igualmente,

el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, al relacionar los contenidos con su entorno; así como el fortalecimiento de la paciencia y trabajo grupal que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

7.3.3. Pantógrafo

Ilustración 4. Pantógrafo



Fuente: Rojas, 2014

Los pantógrafos son muy usados en las marcaciones de las joyas, ingeniería mecánica, dibujo, entre otras, su diseño se basa desde la estructura de un paralelogramo, cuyas propiedades permite la reducción o ampliación de dibujos; es muy apropiado para el manejo de las temáticas de semejanza, facilitando el desarrollo de capacidades tanto sensomotoras como espaciales del área, además el estudiante es sometido a la interdisciplinariedad de los conceptos con otras ciencias como por ejemplo artística; motivándolo a ser creativo ya que desarrolla sus propios modelos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación, así como el fortalecimiento de la paciencia que demanda el trabajo grupal, que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

El primer pantógrafo fue construido en 1603 por Christoph Scheiner, quien utilizó el dispositivo para diagramas de copia y la escala, pero él escribió acerca de la invención más de 27 años después, en "Pantographice". Uno de los brazos del pantógrafo contenía un pequeño puntero, mientras que la otra sostenía un instrumento de dibujo, y al mover el puntero sobre un diagrama, se elaboró una copia del diagrama en otra hoja de papel. Al cambiar las posiciones de los brazos en la articulación entre el brazo y el brazo puntero del dibujo, la escala de la imagen producida se puede cambiar. Una versión más complicada denominada eidograph fue desarrollado por William Wallace en 1831. (WebAcademia, s.f.)

Por otro lado, los diseños de los pantógrafos pueden ser simples o muy complicados, con ellos se puede interpretar de manera apropiada los conceptos básicos de la geometría propuestos para el nivel de aprendizaje de los discentes. El diseño a manejar para este ejercicio, se adquirirá en el mercado por su exactitud, en la aplicación de los conceptos.

7.3.4. Recursos y entornos educativos online.

Los educandos son nativos digitales, ya que viven en la era tecnológica, donde se pueden explotar recursos interactivos educativos online gratuitos, diseñados de tal manera que estén al alcance de todos, convirtiéndose en herramientas atractivas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Dichos recursos serán clasificados de manera apropiada para los objetivos planteados, dentro del proceso de la puesta en escena de la propuesta investigativa. Harán parte del atrayente al proceso de aprendizaje, permitiéndole al educando fortalecer las temáticas, mediante la adquisición de una visión sencilla de los contenidos.

7.4. Enseñabilidad y educabilidad

Las ciencias son predisuestas a las concepciones, e intencionalidades curriculares que los docentes entregan a los estudiantes, siendo los primeros los encargados de entregar el producto terminado, cuya finalidad son las apropiaciones por parte de los discentes de las temáticas según su interpretación, estructura disciplinar; lo cual le permite la reconstrucción de una visión del mundo desde el ángulo del saber científico. (Gallego & Pérez, 1999).

Teniendo en cuenta que la enseñabilidad de las ciencias es competencia de los docentes, el educador debe considerar “[...]que además de la lógica de los contenidos, se tendría que pensar en la lógica de los aprendizajes [...]” (Gallego et al, 1999, p. 101), error común dentro de la enseñanza de las matemáticas especialmente, ya que los profesores, toman como absoluto un sólo tipo de aprendizaje y por ende toman una sólo estrategia metodológica que no logra el propósito de la enseñanza, puesto que un gran porcentaje del grado atenderá y el otro quedan en el “limbo” de los conceptos matemáticos.

La enseñabilidad se caracteriza por facilitar el manejo de las ciencias mediante diferentes estrategias de aprendizajes y metodologías de transmisión. De hecho Joshua y Dupin (citado por Audiriz, 1993) sustentan la esencia de las ciencias como:

La enseñabilidad es entonces vista como un argumento central para sostener la disciplinariedad de la didáctica, pues tiene como condición necesaria la existencia de una estructura de coherencia propia, transponible y difundible. Podemos conceptualizar esta enseñabilidad como un conjunto de reglas implícitas que tiene la comunidad académica para hacer públicos sus saberes (GECE, en prensa). Signos de la enseñabilidad, que muestran la existencia de un discurso comunicable, son la producción de manuales, compilaciones y diccionarios de didáctica, y la sanción de planes de estudio de postgrado. (p.5)

Con la existencias de un discurso comunicable ha permitido al maestro tener la labor de buscar estrategias y herramientas didácticas de tal forma que logre llegar al estudiante e intentar un acercamiento de éste para con las ciencias, creándole necesidad a la comunidad de reproducirla, ampliarla y promulgarla como foco para la creación de búsquedas de los nuevos investigadores, asimismo, definirle sus conocimientos a través de la comunicación y enseñanza, los logros alcanzados desde su prototipo, (Flórez citado por Tamayo, s.f, p.40); sin embargo Bruner permite enfocar del porqué de la falta de interés de los educandos por el aprendizaje de las ciencias, manifestando que “Las posibles dificultades del hombre moderno para comprender las matemáticas y las ciencias, no es la falta de capacidades, sino en que no logramos encontrar un camino adecuado y eficiente para su enseñanza”.(citado por Tamayo, S.F, p.6) Además:

La enseñabilidad se ve también influida por las actitudes que los profesores poseen en relación con el saber científico que enseñan y con lo pedagógico y lo didáctico de ese saber; es decir, en cuanto a esto último, con la actitud que ponen de manifiesto en lo relacionado con su profesión de enseñantes y, en consecuencia, con su profesionalidad y profesionalismo: compromiso y pertenencia a la comunidad académica de educadores en ciencias. (Gallego et al, 1999, p. 106)

En consecuencia es el maestro quien tiene la tarea primordial de despertar el interés con sus diversas metodologías y herramientas, para llevar al estudiante por diversas experiencias científicas, para así, afianzar la personalidad del individuo, característica esencial de la educabilidad, además del desarrollo del interés por la ciencia. Sustendo por Herbart (citado por Zapata, Claret, Forero, Jaramillo, Pinilla & Vera, s.f,), “La verdadera educación, según Herbart, es aquella que promueve ricos intereses más que conocimientos específicos. Lo aprendido se

disipa, pero el interés persiste toda la vida” (p. 3). En si la finalidad a parte de lograr aprendizaje es también fortalecer la persona en valores como futuro integrante de la sociedad.

La educabilidad lleva implícito el reconocimiento del otro y que el educar que se desprende de esa concepción de educabilidad, se traduce en un acompañamiento del educando, para que ingrese desde sí y por sí mismo, en el orden que se le ofrece como posibilidad de realización de su proyecto ético de vida. (Gallego et al, 1999, p. 112)

De esta forma, la creatividad del maestro en el proceso de enseñanza, estimula en el educando el interés por aprender las diversas ciencias que se le proponen para que desarrolle su propósito, logrando que el discente aprehenda las ciencias y se proyecte según sus fortalezas y cualidades.

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. Tipo de Investigación.

La investigación sobre *aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas*, requiere de enfoque cualitativo con metodología mixta, es decir, “[...] métodos cuantitativos y cualitativos de análisis de datos con el fin de obtener mayor información para hacer posible el análisis y hacer factible la triangulación de los resultados” (Aguirre & Florez, 2003). Cuyo propósito es fortalecer la propuesta para dar respuesta al problema en cuestión, desde diversas perspectivas durante el proceso de planificación y aplicación.

Es así como Johnson et al. (2006) plantean “[...] en un “sentido amplio” visualizan a la investigación mixta como un continuo en donde se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo, centrándose más en uno de éstos o dándoles el mismo “peso”” (Citado por Hernández Sampieri, et al, 2010, p. 546). Por ello, la presente investigación tendrá énfasis en el enfoque cualitativo, ya que éste, contribuye en gran parte al proceso de indagación en los diferentes quehaceres cotidianos inmediatos, cuya ejecución será concurrente entre ambos enfoques.

Se habla de ejecución concurrente entre ambos enfoques, puesto se aplicaran los diversos instrumentos y técnicas de cada uno a la vez, (Hernández Sampieri, et al, 2010), teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos propuestos para alcanzar la investigación.

Asimismo, esta propuesta investigativa esta orientada bajo la investigación-acción-educativa, que indaga desde el mismo entorno del problema, según Sandín (2003): “La investigación-acción construye el conocimiento por medio de la práctica” (Citado por Hernández Sampieri, et al, 2010, p.510). Además para León & 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”. (Citado por Hernández Sampieri, et al, 2010, p. 511)

Por lo antepuesto, el presente estudio bajo la modalidad de la investigación acción educativa, orientada a recoger datos desde el mismo entorno del estudiante, cuya finalidad es potencializar el aprendizaje de los educandos y a su vez fortalecer los procesos de enseñanza, mediante instrumentos que permiten facilitar el proceso educativo, a través de diseño y aplicación de herramientas didácticas bajo la utilización del modelo Van Hiele para la enseñanza-aprendizaje de la geometría.

La propuesta investigativa está orientada a los estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa de Timaná, Fundet, Colegio La Anunciación, el cual son el objeto de análisis, en cuanto a la recolección de la información a través de la aplicación de instrumentos, cuya finalidad es potencializar el aprendizaje de los educandos en la geometría.

El carácter descriptivo de la investigación pretende entrever el desempeño de los discentes en el área de geometría, cuyo fundamento es presentar los puntos revelantes del proceso de aplicación de las herramientas didácticas e indentificar criterios sobre los que se debe juzgar la propuesta, tomando en cuenta las estrategias metodológicas que se debe dar uso para alcanzar los niveles de razonamiento y conocimiento del área, logrando despertar interés, motivación y aprendizaje significativo (Ausubel, 1983); (Coll Salvador, 1988); (Veglia et al, 2007).

8.2.Descripción de la Investigación

La propuesta investigativa está orientada bajo la modalidad investigación acción educativa, bajo una fase establecida por dicha modalidad, según el recopilado de López (s.f) las cuales son: fase de reflexión inicial, fase de planificación, fase acción y fase de reflexión final. A continuación se describirá cada una de las fases y como se llevará a cabo el proceso:

8.2.1. Fase de reflexión inicial

El objeto de investigación se obtuvo a través del contacto directo con los discentes del grado noveno, en el desarrollo de las clases, por una de los integrantes del grupo investigativo, que labora en la institución educativa, donde se evidenciaron vacíos significativos del área de

geometría, a la vez que se hizo una breve investigación de la causa reveladora, donde se analizó el tiempo dedicado al estudio de la asignatura, desde que grados se enseña el área, además del tipo de enseñanza que recibían los estudiantes.

La información adquirida a través de la observación directa donde “el investigador observa directamente al objeto de investigación con la intención de medir sus características” (Lerma, 2009) refleja la necesidad de potenciar el aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas, que facilite la asimilación y comprensión de los contenidos planteados para ellos, desde las mallas curriculares propuesta por la Fundación Educativa de Timaná, Fundet, Colegio La Anunciación del municipio de Timaná departamento del Huila.

8.2.1.1. Técnicas e instrumentos

Las técnicas y los instrumentos con los que se acercarán los investigadores al grupo en estudio, permitirá una aproximación a las características generales y particulares de todos los integrantes de la investigación, lo que conllevará a potencializar el proceso de aprendizaje de la geometría.

- ✓ Encuesta a docentes
- ✓ Encuesta a estudiantes
- ✓ Observación
- ✓ Herramientas didácticas
- ✓ Guías pedagógicas
- ✓ Videos online
- ✓ Registro fotográfico

8.2.2. Fase de planificación

Para la recolección de los datos de la caracterización de los procesos de enseñanza de la geometría de los docentes de matemáticas de la institución educativa, se maneja la técnica de encuesta, a través de cuestionarios que se utilizarán dentro de la institución tanto para el docente

(Anexo No. 3A) como para los estudiantes (Anexo No. 3B). Finol (2006, p. 69) considera a la encuesta como “[...] la herramienta utilizada por el investigador para recabar información acerca del hecho, evento o fenómeno que se investiga” (Citado por Pérez & Ruíz, 2010, p.88). Además se utilizará la observación (Anexo No. 4) como elemento medible de la aplicación de las herramientas didácticas durante el proceso, ya que ésta, es una complementación profunda a situaciones sociales donde se mantiene un papel activo que conlleva a la reflexión permanente, con todos sus detalles, sucesos, interacciones entre otros (Hernández, et al 2010).

Las herramientas didácticas a trabajar son:

La construcción de hilorama, que tiene como propósito el estudio de los conceptos básicos de la geometría, así como, la estimulación su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación hilorámica; además del fortalecimiento de la paciencia que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

La construcción de del goniómetro que tiene como objeto de relacionar los contenidos con el entorno de los escolares, en la aplicación de razón y proporción; su construcción se realizará con materiales al alcance de los educandos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados.

Aplicación de los pantógrafos cuyas propiedades permite la reducción o ampliación de dibujos; es muy apropiado para el manejo de las temáticas de semejanza, facilitando el desarrollo de capacidades tanto sensomotoras como espaciales del área.

8.2.2.1. Selección de estrategias

La investigación está orientada al uso de las herramientas didácticas como mediación del aprendizaje de la geometría, utilizando el modelo Van Hiele, donde se diseñará una serie de guías que permita abordar los temas de geometría de manera óptima.

Para ello, se realizará un análisis minucioso de las diferentes guías bibliográficas del tema, para seleccionar los textos y herramientas adecuados a los estudiantes que conlleven a la comprensión de los contenidos geométricos, mediante actividades individuales y grupales, dependiendo de la actividad, con el objetivo de ampliar la comprensión del tema y compromiso de los estudiantes. Apoyado con guías pedagógicas (Anexo No.7) donde se diseñan y copilan ejercicios prácticos de los contenidos, dicho material, sujeta instrucciones básicas de cómo aplicar ciertas herramientas, además de ejercicios aplicados al entorno del escolar.

Conjuntamente se utilizan recursos online gratuitos considerando los contenidos de geometría, aplicadas con herramientas didácticas adecuadas y diseñadas, empleando el modelo Van Hiele, como alternativa de potenciar el aprendizaje del área. Cuyo objeto es ser aplicado a los estudiantes del grado noveno de La Fundación Educativa de Timaná, FUNDET, Colegio La Anunciación del municipio de Timaná departamento del Huila. Dichos recursos se basa en la búsqueda de materiales aplicables a las epistemologías geométricas trabajadas, como son: Recorrido matemático: Introducción de la geometría (Pontaza & Castillo, s.f), el cual, sumerge al sujeto en formación dentro de la aplicación del área en el contexto. Asimismo, Horizontes matemática – proporcionalidad (MatesVid, 2012).

8.2.3. Fase acción

Para facilitar la investigación, se planifica y desarrolla actividades utilizando el modelo Van Hiele, mediante actividades innovadoras para los educandos, considerando las herramientas didácticas planteadas y diseñadas para el grupo objeto de indagación, donde los escolares tendrán la posibilidad de interactuar con las herramientas, guías y recursos online durante el proceso de ejecución. Asimismo, se toma en cuenta los conocimiento previos; la actitud del discente, que es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es necesario llevar una relación de los diferentes procesos de los estudiantes ante las actividades propuestas, para ello se utiliza instrumentos cuya finalidad es valorar las actividades y elaborar los registros descriptivos de la aplicación de las herramientas didácticas durante el proceso.

8.2.4. Fase de reflexión final

En esta fase, se evaluará las actividades diseñadas y ejecutas, con el propósito de conocer el alcance de los objetivos formulados mediante la aplicación de las estrategias pedagógicas escogidas, cuya finalidad es mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la institución educativa citada.

Las fases se aplicarán de manera secuencial que permita la aplicación del modelo Van Hiele apoyado con herramientas didácticas, para corregir el problema diagnosticado. Conjuntamente se evaluará las etapas aplicadas para determinar la efectividad del proceso y establecer si es necesario de aplicar nuevas actividades diferentes a las planteadas.

8.3.Contexto de la investigación

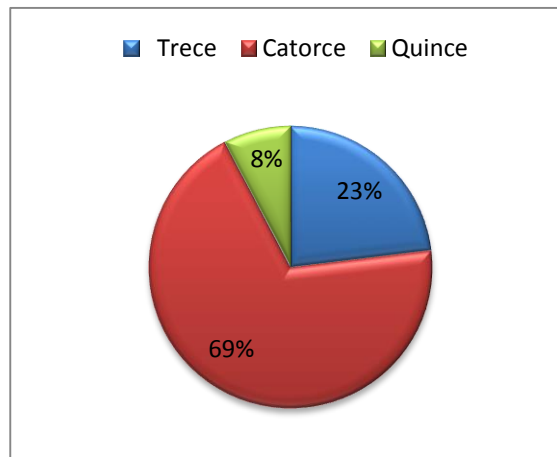
La propuesta investigativa se centra en la Fundación Educativa de Timaná –FUNDET- Colegio la Anunciación, del municipio de Timaná, departamento del Huila de Colombia. Para efecto de estudio, se toma como objeto a los estudiantes de grado noveno, el cual, garantiza la representatividad del estudio en el primer semestre de 2014.

El grupo está conformado por trece (13) estudiantes, con edades comprendidas entre trece (13) y quince (15) años de edad. En este caso se escogió a los estudiantes de grado noveno ya que se supone que han alcanzado habilidades en el desarrollo del pensamiento concreto y espacial según las etapas cognitivas propuestas por Jean Piaget.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El grado noveno de la Fundación Educativa de Timaná, Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila, está conformado por un total de trece (13) estudiantes de los cuales dos (2) son hombres y once (11) son mujeres.

Gráfico. 1. Edad estudiantes



En lo referente a la sintalidatad cognitiva, los discentes son participativos en clases, su vocabulario es conforme a la edad en la que se encuentra. Muestran dificultades en comprensión de textos o producción de los mismos, ortografía y redacción, además de las dificultades con algunas operaciones básicas del área de matemática. En cuanto a la asistencia a clase, el 92% asiste con regularidad, mientras que el 8% falta a sus clases por cuestiones médicas o de diversas índoles, según el control de asistencia que maneja la institución educativa.

Además, la interacción de los educandos con sus educadores, los jóvenes tienen una intensidad horaria de ocho (8) horas aproximadamente en jornada completa, es decir, desde la siete (7:00) a.m. hasta las once y cincuenta y cinco minutos (11:55) a.m. y en la tarde desde las dos (2:00) p.m. hasta las cinco (5:00) p.m.; de las cuales comparte con el docente de matemática de cuatro (4) horas semanales repartida los días lunes, martes y jueves, asimismo una (1) hora semanal de geometría el día jueves.

Por otro lado, luego de entregarles el consentimiento informado (anexo 6) y la carta de invitación a la participación activa (anexo 5), se procedió a realizar la encuesta a estudiantes (Anexo 3B) para caracterizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, objeto de estudio, la cual, se analiza individual de la encuesta aplicada a los docentes (anexo 3A), para luego presentar el análisis general de los resultados:

9.1. Análisis a encuesta aplicada a los educandos

La recopilación de las respuestas sobre cada ítem de los participantes, después de ser agrupadas, se obtuvo:

1. Cree que la geometría es:

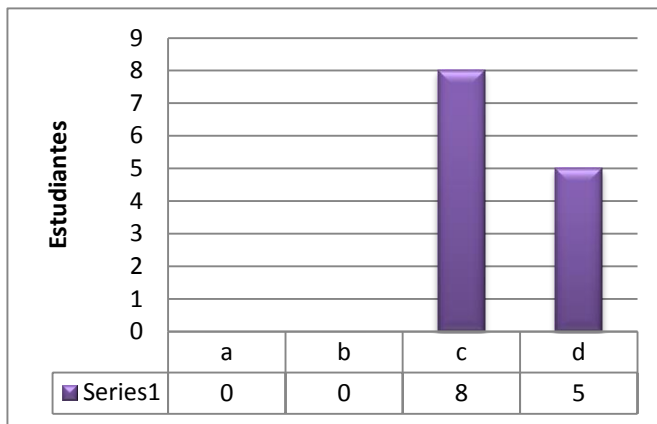


Gráfico. 2. Definición de geometría

a. El arte de estudiar las características de cualquier figura.

b. Clasificar o reclasificar figuras con base a un atributo particular.

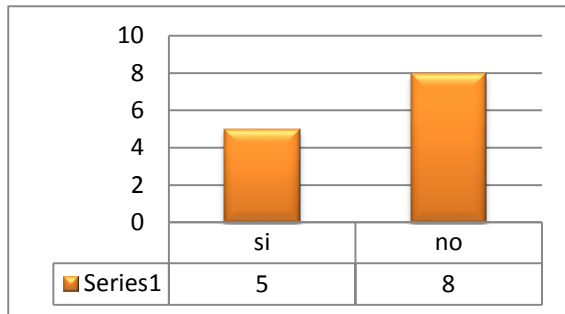
c. Es el estudio de las propiedades y de las medidas de las figuras en el plano o en el espacio.

d. Todas las anteriores

Como resultado a esta pregunta, se obtuvo que el 62% de los educandos consideran la geometría como el estudio de las propiedades y de las medidas de las figuras en el plano o en el espacio. Evidenciando que los estudiantes tienen nociones claras sobre qué es la geometría, sin embargo, hay que tener en cuenta lo expresado por Vienner (1991, p.69) donde aclara que “[...] conocer la definición de un concepto no garantiza su entendimiento [...]” (Citado por Sosa, s.f, p.12).

2. ¿Define con claridad y pertinencia lo que es una figura geométrica y un sólido geométrico?

Gráfico. 3. Definición de figura geométrica y sólido geométrico



Con este ítem, el grupo es heterogéneo frente a la concepción que tienen epistemológicamente de los contextos geométricos, ya que el 62% de los educandos, afirman saber dichas definiciones, mientras que el 38% restante no logran relacionarlo con su contexto.

Siendo un hecho preocupante frente a dichas enunciaciones, teniendo en cuenta lo expresado por Sosa, (s.f) refiriendo que “En el caso particular de la geometría, las definiciones aparecen en los primeros grados de la escuela primaria, especialmente con la intención de asignar correctamente nombres a los objetos geométricos”. (p.2)

La comprensión de los conceptos es imprescindible en el desarrollo de los pensamientos espacial y geométricos, ya que, estos dan paso a la relación que tienen las definiciones y atributos de las figuras geométricas en una concepción más amplia.

3. ¿El docente explica los motivos que la hacen necesaria en la formación de los escolares, además, le indica el objetivo que cumple la geometría en la formación de los escolares?

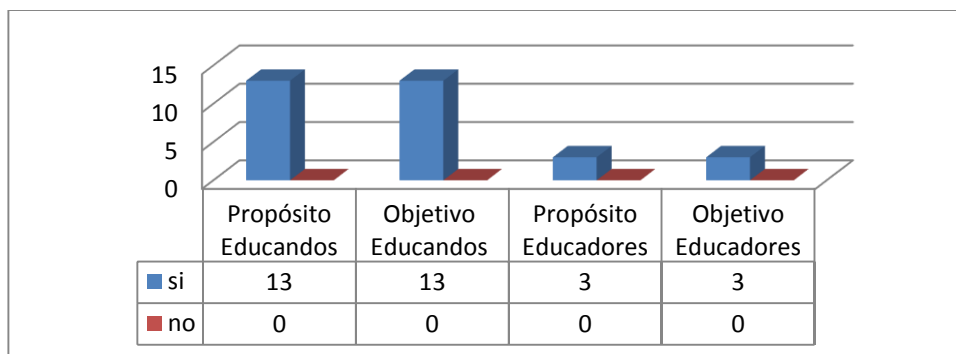


Gráfico. 4. Objetivo y propósito del área de geometría por parte del educador

El 100% de los discentes y profesores, expresan que el docente da a conocer el propósito del área y los objetivos que cumple la geometría en el proceso de formación, siendo esto, satisfactorio, como elemento atrayente del educador hacia los educandos, motivándolos desde la aplicación de la misma en el escenario en el que ellos se desenvuelven. De hecho, Rioseco & Romero, (s.f) expresan que “La elección del contexto sería, por tanto, lo que hace que la actividad sea auténtica.”(p.5). Sin embargo, el manejo del propósito y objetivo de los contenidos es impactante al inicio de las temáticas, pero se queda de manera plana al continuar con las temáticas, pues el docente deja de un lado esto, y continua de forma catedrática sus clases.

4. ¿El profesor identifica los recursos de los que dispone para su desarrollo de la clase desde el punto de vista: Bibliográfico o de material didáctico?

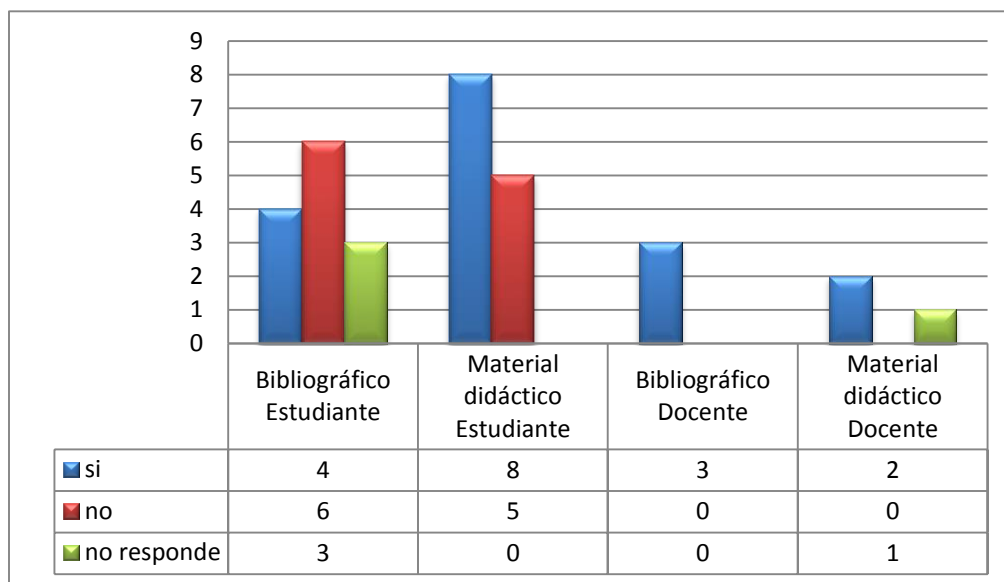


Gráfico. 5. Recursos utilizados para el desarrollo de la clase por parte del docente

El 38% de los estudiantes expresa que el docente no les identifica el material bibliográfico que usa para el desarrollo de la clase, asimismo, el 62% de los jóvenes y el 66% de los educadores dicen que sí les identifica el material didáctico; en cambio, el 100% de los maestros

enuncian que el material bibliográfico se da conocer durante el desarrollo de las clases. Teniendo en cuenta que:

La idea es, [...], que el alumno no perciba el material como algo "artificial", sino que lo reconozca como algo que él pudiera haber visto directamente en su hogar. Esto servirá para que él mismo busque [...] similares que ilustren los temas tratados en la clase. (Rioseco G & Romero, s.f, p.7)

Con ello, es imprescindible que el maestro haga un rastreo minucioso de los elementos a utilizar en el desarrollo de la clase, que le permita potencializar el proceso de aprendizaje, con las herramientas utilizadas, dándosela a conocer y manipular a los escolares.

5. ¿Las técnicas y los instrumentos previstos por el profesor de matemáticas para evaluar el aprendizaje de los escolares permiten valorar el saber, el saber hacer y el ser?

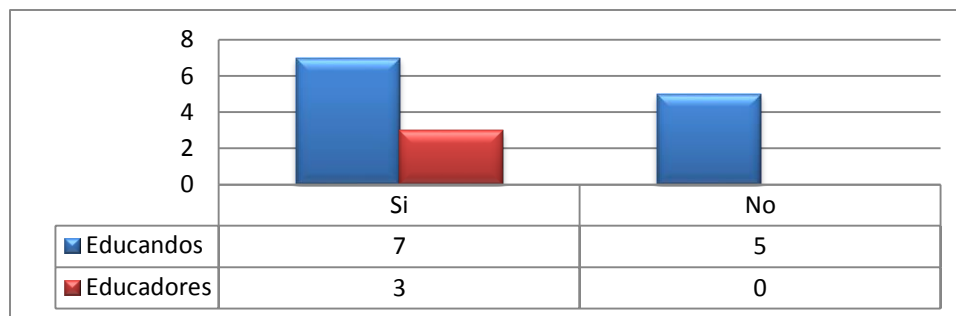


Gráfico. 6. Técnicas e instrumentos previstos para la evaluación del saber, saber hacer y ser

El 54% de los educandos y 100% de los educadores, afirman que las técnicas y los instrumentos previstos por el profesor de matemáticas para evaluar el aprendizaje de los escolares permiten valorar el saber, el saber hacer y el ser; componente esencial en la confiabilidad de los procesos de evaluación que le permite al estudiante mayor apropiación y participación en el proceso de aprendizaje, ya que el docente evalúa por competencias, que es lo requerido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y se evidencia en la pruebas saber que realiza el ICFES.

6. ¿El profesor presenta temas sobre geometría a un grado que puedas entender y aprender con cierta facilidad y con una finalidad acorde con los objetivos esperados en clase? (ítem 7 en la gráfica). ¿La forma de dirigirse el docente a los estudiantes, el manejo de clase y los contenidos generan credibilidad y aceptación en usted? (ítem 10 en la gráfica). ¿Las actividades desarrolladas por el docente son retadoras y posibles de resolver en clase y son positivas? (ítem 12 en la gráfica). ¿Una vez explicados los temas de geometría el maestro los relaciona con la cotidianidad del estudiante? (ítem 13 en la gráfica). ¿Aplica estrategias de fácil comprensión especiales a los estudiantes con dificultades de aprendizaje? (ítem 15 en la gráfica).

Gráfico. 7. ¿El lenguaje es claro, comprensible acorde a los objetivos relacionados a la cotidianidad?



Con respecto a los ítems anteriores, se encuentra que el 68% de los educandos coinciden que las clases de los docentes de matemáticas, son manejadas desde un lenguaje claro y comprensible acorde a las edades de los jóvenes, generando credibilidad de los contenidos, además refieren que el maestro tiene en cuenta a los estudiantes con dificultades de aprendizaje. Imprescindible en la formación de los escolares, acorde a los criterios expresados por Goñi & Planas, (s.f):

La comunicación implica, entre otros aspectos, complicidad entre las partes. Tienen que cumplirse, como mínimo cuatro principios para que esta complicidad se mantenga:

Principio de la calidad, según el cual la información que se emite debe ser verdadera y fiable.

Principio de la cantidad, según el cual no debe proporcionarse ni demasiada información ni demasiado poca.

Principio de la relación, según el cual las respuestas deben ser ajustadas a las preguntas que se pretenden responder.

Principio de la modalidad, según el cual deben usarse varios recursos para conseguir claridad, orden y brevedad. (p.2)

Lo anterior, coincide con el 100% educador que refieren cumplir a cabalidad con los requisitos de la comunicación implicada en el desarrollo de las temáticas en las clases de geometría.

7. ¿Usted le ha manifestado alguna vez su sincero inconformismo o satisfacción por las explicaciones recibidas de parte del docente?

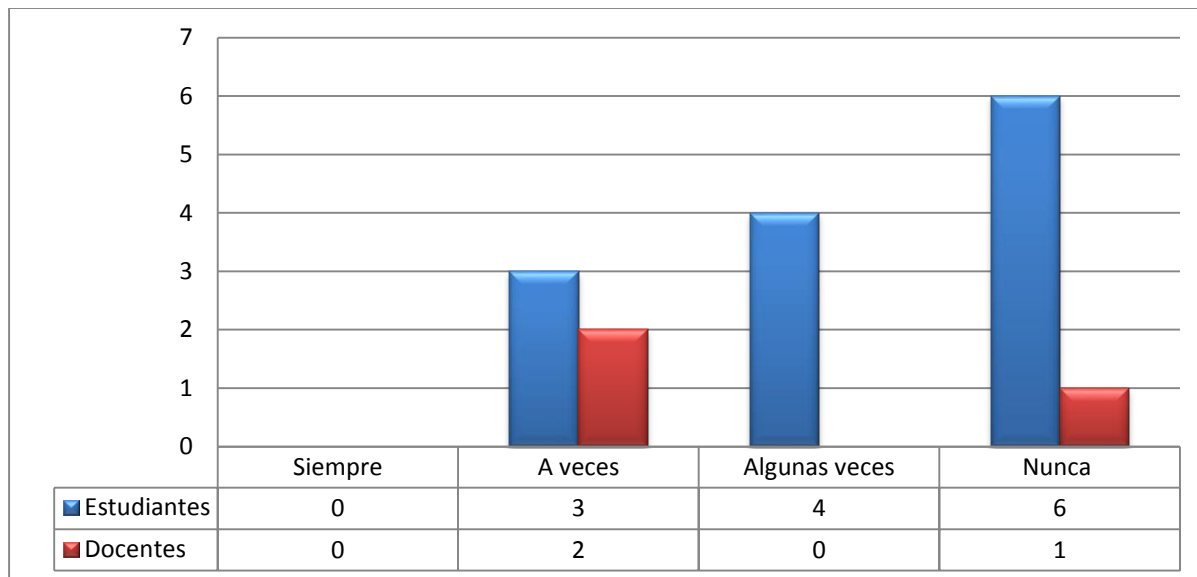


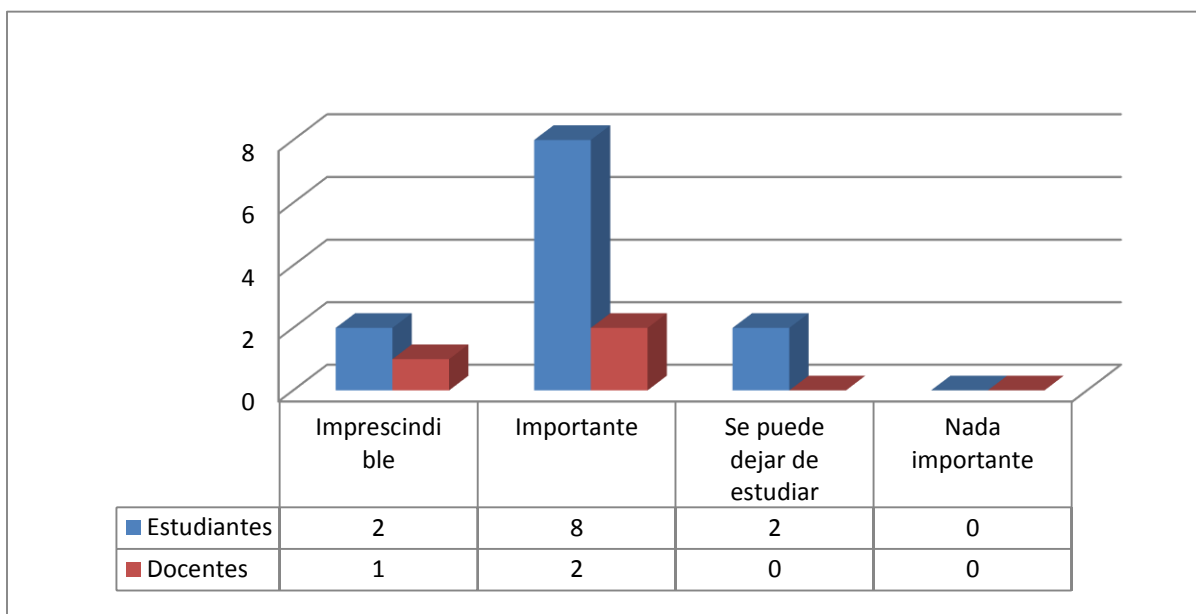
Gráfico. 8. ¿Expresa su inconformidad frente a las clases?

El 23% de los educandos expresaron que nunca le dicen a los docentes su inconformismo frente a las explicaciones recibidas por parte del docente; mientras que el 67% de los educadores

expresaron que a veces sus escolares dan opiniones acerca de las metodologías usadas para los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Siendo la comunicación el principal factor de comprensión de los contenidos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, de hecho, Goñi & Planas, (s.f), afirman que “ [...] la comunicación es posible en la medida que se crea una interpretación compartida intersubjetivamente y los autores intercambian sus intenciones”.(p.170)

8. ¿Cómo considera el contenido geométrico del currículum para el grado noveno de la institución educativa?

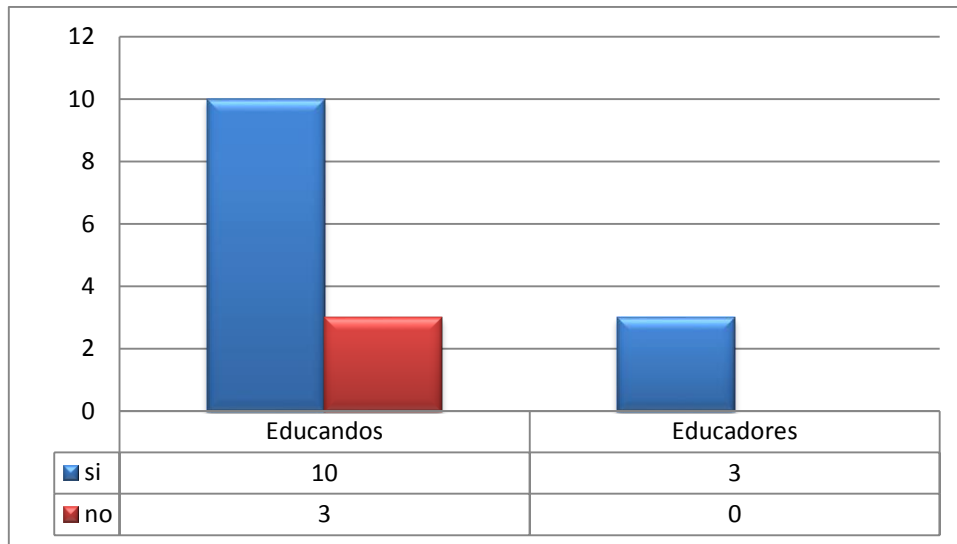
Gráfico. 9. ¿Cómo considera el contenido geométrico del currículum para el grado noveno de la Institución Educativa?



El 80% de los escolares y el 67% de los educadores la consideran importante, pese a que la consideran en su mayoría importante, es lamentable ya que el estudio de esta área de las matemáticas, debería ser imprescindible debido a que es uno de los pilares en la formación académica de los estudiantes, en el desarrollo de pensamientos trascendentales que están presentes en el mundo que los rodea a diario.

9. ¿La evaluación se realiza de acuerdo con los temas vistos en clase y son claras en su contenido?

Gráfico. 10. ¿La evaluación se realiza de acuerdo con los temas vistos en clase y son claras en su contenido?



El 77% de los educandos y el 100% de los educadores, expresan que la evaluación que se realiza es de acuerdo con las temáticas manejadas en las clases. Siendo está, una herramienta frutiva para la mejora de los procesos educativos dentro de las aulas, de hecho el Ministerio de Educación Nacional, (2012), se refiere a la evaluación como:

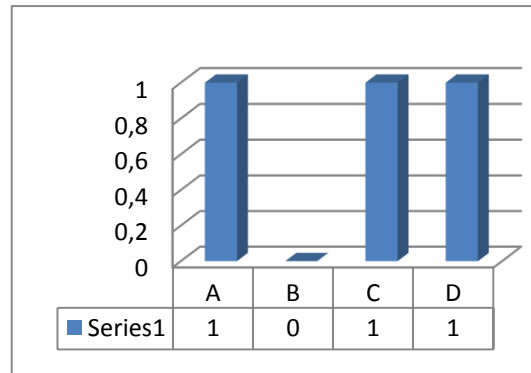
[...] una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia de la enseñanza, la comprensión de las metas del aprendizaje y la motivación del estudiante. Las experiencias exitosas de la evaluación en el aula, muestran la importancia de la evaluación permanente, la participación activa y la autoevaluación del estudiante, la retroalimentación asertiva del docente y la confianza en el mejoramiento.

9.2. Análisis a encuesta aplicada a los educadores

1. ¿Qué es para usted un **método pedagógico** en la enseñanza de la geometría?

Gráfico. 11. Método pedagógico en la enseñanza de la geometría

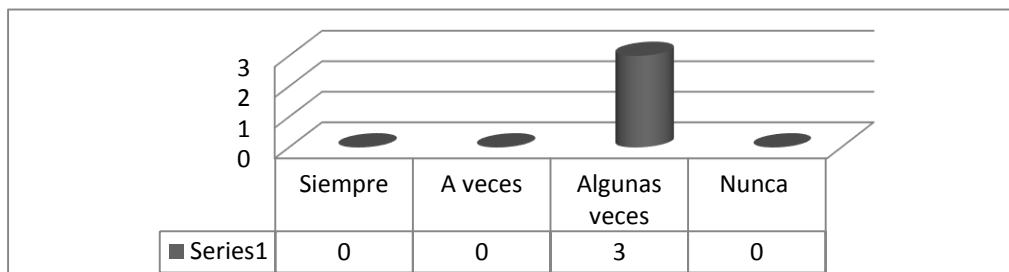
- A.** Un modelo estratégico para hacerse entender de sus estudiantes.
- B.** Elementos manipulables temáticos que le presenta a sus alumnos.
- C.** Herramientas docentes para la clara y fácil adquisición de conocimientos.
- D.** Todas las anteriores.



La concepción de los educadores frente al método pedagógico en la enseñanza de la geometría está distribuida equivalentemente en porcentajes de 33,33%, pese que las opiniones están divididas, todas se dirigen hacia el mismo punto, como lo expresa Gómez, (2001) “Un método en pedagogía se presenta como una organización de los objetos, de la actividad de la enseñanza, de los modos de trabajo de los alumnos y, con los alumnos, y de las bases de este trabajo” (p.4). Encaminadas hacia la fácil comprensión de las temáticas por parte de los discentes.

2. ¿Ha utilizado diferentes modelos metodológicos para enseñar la geometría?

Gráfico. 12. Utilización de modelos metodológicos en la enseñanza de la geometría



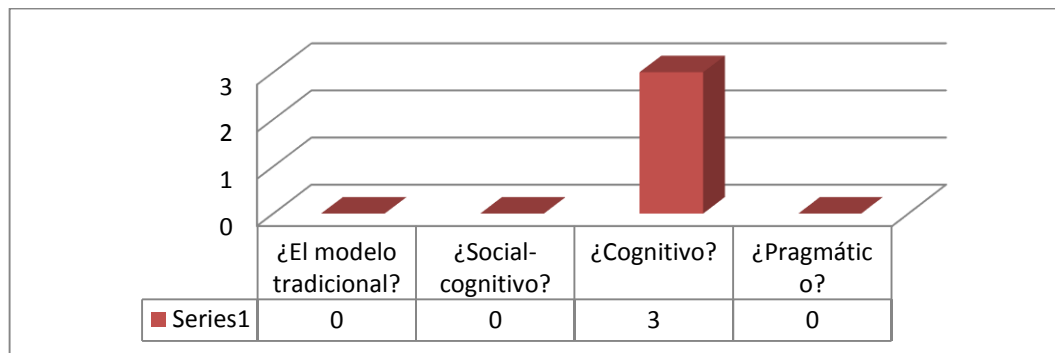
El

100% de los docentes manifiestan que algunas veces utilizan modelos metodológicos en la enseñanza de la geometría, siendo preocupante ya que estos, debería ser usados siempre, combinándolos con el fin de potenciar los procesos de enseñanza y aprendizajes de la geometría, puesto que:

[...] dan un sentido a las diferentes posibilidades de situaciones de enseñanza y aprendizaje coherentes. Los modelos hacen parte tanto del estado de una sociedad, de una cultura y de su escuela, así como de las representaciones que le están asociadas. Esta descripción de lo que es un modelo, nos permite plantear la existencia de un conjunto evolutivo y crítico de los mismos: modelo tradicional, modelo de educación nueva, modelo de dominio, modelo global y de autonomía creciente.

3. El principal modelo pedagógico que usted utiliza en la enseñanza de la geometría es:

Gráfico. 13. Tipo de modelo usado en la enseñanza de la geometría



El modelo cognitivo en la enseñanza de la geometría predominó con el 100% de los catedráticos encuestados, siendo importante porque la geometría involucra ciertos procesos cognitivos para lograr que los estudiantes piense de manera espacial y geométrica, de hecho Raymond, (2001) refiere que:

La geometría involucra tres clases de procesos cognitivos que cumplen con funciones epistemológicas específicas:

- ✓ Procesos de **visualización** con referencia a las *representaciones espaciales* para la ilustración de proposiciones, para la exploración heurística de una situación compleja, para echar un vistazo sinóptico sobre ella, o para una verificación subjetiva;

✓ Procesos de **construcción** mediante herramientas: la construcción de configuraciones puede servir como un *modelo* en el que la acción sobre los representantes y los resultados observados están relacionados con los objetos matemáticos que éstos representan.

✓ El **razonamiento** en su relación con los *procesos discursivos* para la extensión del conocimiento, para la demostración, para la explicación. (p. 1)

Con lo expuesto, el desarrollo del modelo cognitivo desde el punto de vista de los tres ítems anteriores, los maestros dicen desarrollar dicho proceso, pero para los contenidos y los tiempos son manejados superficialmente.

4. ¿Cree que los estudiantes del grado noveno en más de un 80%, le entienden con cierta facilidad en sus exposiciones y explicaciones de los diferentes aspectos a enseñar en el tema de la geometría?

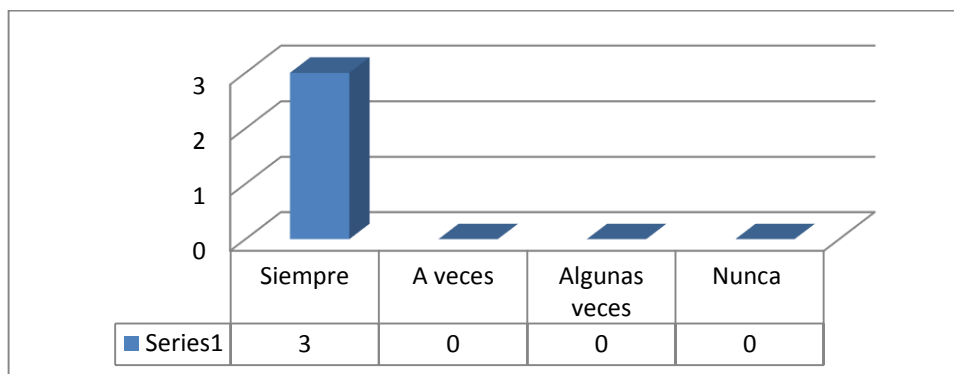


Gráfico. 14. ¿Cree que los estudiantes del grado noveno en más de un 80%, le entienden con cierta facilidad en sus exposiciones y explicaciones de los diferentes aspectos a enseñar en el tema de la geometría?

El 100% de los docentes de matemáticas expresan que sus discentes siempre le entienden las clases, pero al ver los procesos de los estudiantes a través del tiempo, se muestra confuso frente a los diversos términos manejados. Aquí surge la inquietud de ¿los temas vistos son estudiados sólo por el momento? ¿El docente contextualiza siempre los contenidos? O ¿La interacción comunicativa dentro del aula sólo es unidireccional, es decir, el docente hacia los escolares?

5. ¿Enseña toda la geometría que se contempla en el currículo?

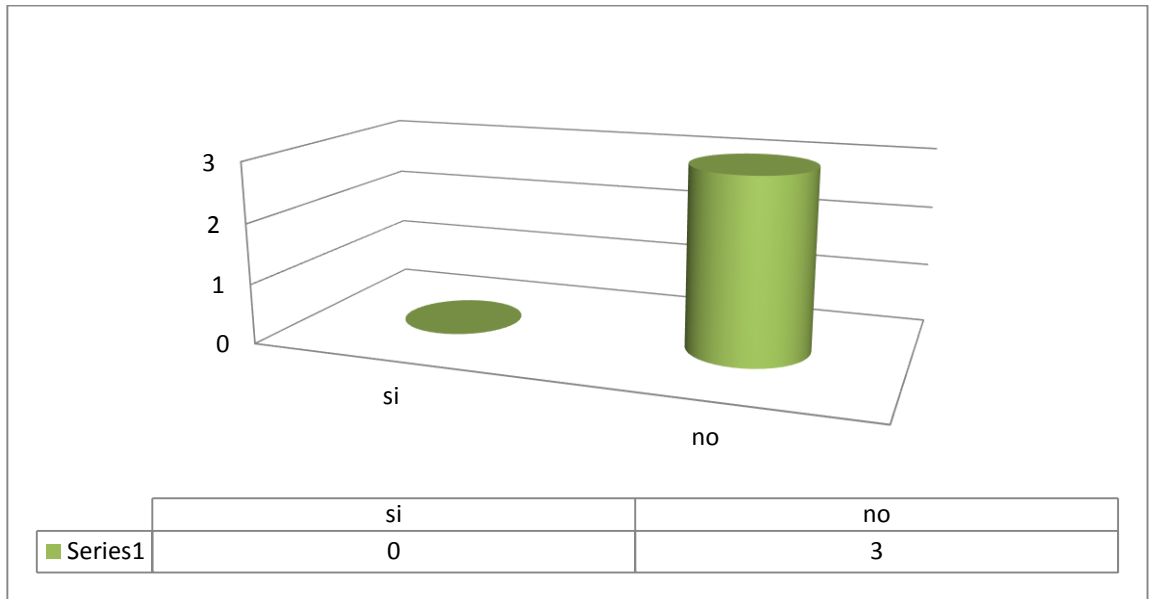


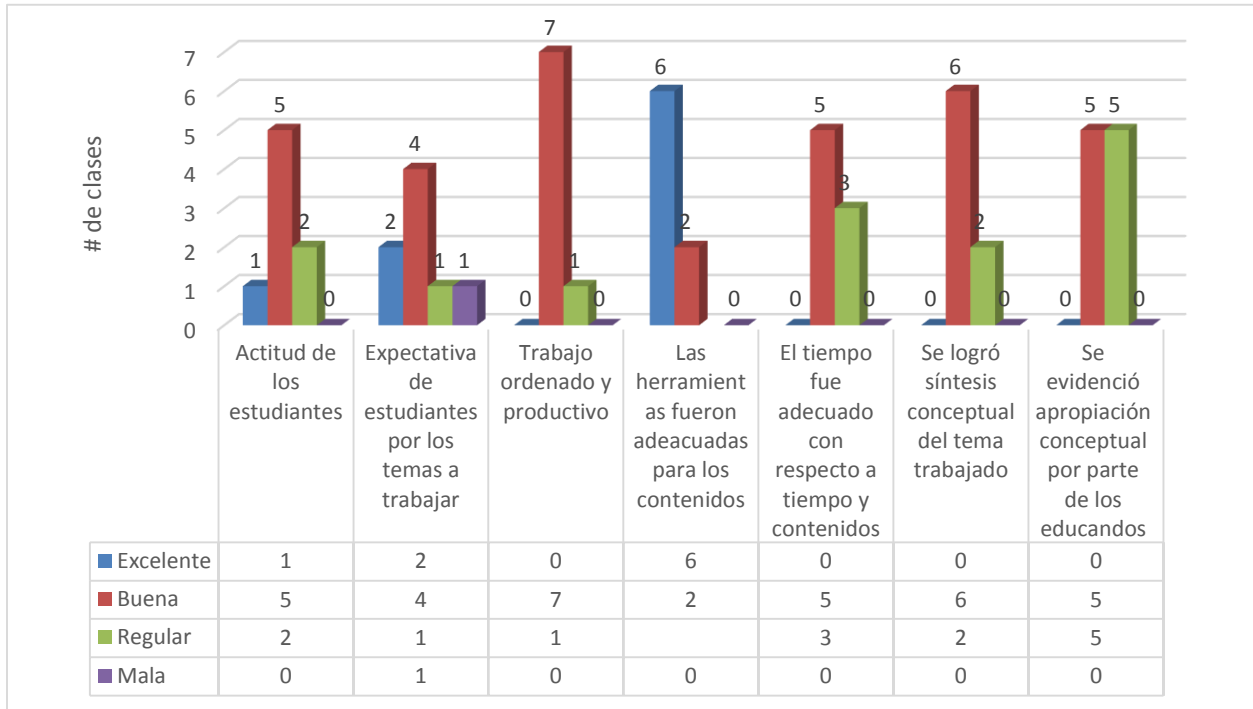
Gráfico. 15. ¿Enseña toda la geometría que se contempla en el currículo?

El 100% de los orientadores expresan no enseñar toda la geometría que se contempla en el currículo, cuando se les preguntó el ¿por qué?, coincidieron que era por falta de tiempo, asimismo expresaron que esto causante de estar incluida en el último período académico. Además el 33,33% expresó que la orienta por sólo estar incluida en el plan de estudios.

9.3. Análisis a formatos de observación.

La propuesta fue desarrollada durante ocho (8) secciones de una hora, ajustada a los horarios y programación de la institución educativa, de la cual se obtuvo los siguientes resultados:

Gráfico. 16. Análisis formatos de observación.



En el 63% de las secciones dedicadas para la aplicación de las diferentes técnicas e instrumentos, la actitud de los estudiantes fue buena, con respecto al 25% donde se evidencia una actitud regular ya que les disgustó la actividad teórica, puesto que ellos no querían clases tradicionalista, y que no les permitía explorar sus capacidades. Lo cual, evidencia que las herramientas didácticas favorece la motivación mediante una actitud adecuada para el proceso de aprendizaje de los contenidos por parte de los sujetos en formación. (Hernández, y otros, 2011).

Por otra parte, durante el 50% del desarrollo de las actividades los escolares mostraban expectativas frente a las temáticas y herramientas a utilizar, este factor es imprescindible en el apoyo de la motivación para los diversos procesos de aprendizaje, lo cual Rinaudo et al. (2006), refiere que “los estudiantes motivados lograrán rendimientos académicos más satisfactorios lo que redundará en desempeños profesionales de calidad y en construcción de saberes de excelencia” (citado por Steinmann, Bosch, & Aiassa, 2013, p. 586)

Además las herramientas utilizadas, permitieron en un 87% trabajo organizado en el manejo de las diferentes temáticas propuestas, lo cual permitió resultados productivos por parte de los educandos, puesto que se combinó en gran porcentaje con contenidos del área de artística, lo que se enfocó desde “[...] el uso del aprendizaje incidental, contextualizado, donde las ciencias se aprenden al tratar de resolver problemas de otras áreas.” (Rioseco G & Romero, s.f, p.5).

En cuanto a la distribución del tiempo con respecto a los contenidos el 62% fue adecuado, sin embargo, el 38% restante del tiempo fue regular porque los contenidos manejados y las herramientas fijadas para dichas temáticas demandaban tiempo, enfocando en el manejo y aplicación de las herramientas propuestas, por lo que en ocasiones no se alcanzó a realizar toda la actividad, a lo que los estudiantes terminaron la actividad en casa.

Por último, la parte de apropiación conceptual de los contenidos geométricos se dio en 50% a favor y 50% que no lograron los objetivos que se habían proyectado para esto, a causa de que algunos de estos escolares tuvieron inasistencias, lo que influye en gran parte al no entendimiento de las diversas temáticas tratadas.

10. CONCLUSIONES

Las categorías analizadas entorno a los aspectos cualitativos junto con los instrumentos trabajados en relación al aprendizaje de la geometría, mediada con herramientas didácticas y a partir de los objetivos formulados se destacan las siguientes conclusiones:

El docente da a conocer el propósito del área y los objetivos que cumple la geometría en el proceso de formación. Elemento atrayente del educador hacia los educandos, motivándolos desde la aplicación de la misma en el escenario en el que ellos se desenvuelven. Sin embargo, el manejo del propósito y objetivo de los contenidos es impactante al inicio de las temáticas, pero se queda de manera plana al continuar con los temas, pues el docente deja de un lado esto, y continua de forma catedrática sus clases.

Las clases de los docentes de matemáticas, son manejadas desde un lenguaje claro y comprensible acorde a las edades de los jóvenes, generando credibilidad de los contenidos.

Los modelos metodológicos utilizados por los docentes son pocos variados en la enseñanza de la geometría, lo cual, perjudica el interés y motivación de los escolares por aprender, imprescindible en los procesos de enseñanza y aprendizajes.

Los contenidos de la geometría no enseñan toda según lo contemplado en el currículo, por falta de tiempo y estar incluida en el último período.

El tiempo destinado para el estudio de los contenidos geométricos es insuficiente, para fortalecer las diversas competencias tanto geométricas como espaciales.

La aplicación de las herramientas didácticas durante el desarrollo de los diversos contenidos, genera en los educandos cambio de actitud frente al aprendizaje.

Las herramientas didácticas, permiten trabajo organizado en el manejo de las diferentes temáticas propuestas, además de resultados productivos por parte de los educandos, puesto que

se combina con contenidos del área de artística, lo que se enfoca desde “[...] el uso del aprendizaje incidental, contextualizado, donde las ciencias se aprenden al tratar de resolver problemas de otras áreas.” (Rioseco G & Romero, s.f, p.5).

Las herramientas didácticas, permiten apropiación conceptual de los contenidos sin embargo, lo que influye en gran parte al no entendimiento de las diversas temáticas tratadas, son la inasistencias por parte de los escolares

11. RECOMENDACIONES

El estudio de la geometría en la básica secundaria, se debe alternar en los diferentes periodos académicos del año escolar, además de incluirse en todos los grados.

El docente de matemáticas debe alternar las diferentes estrategias metodológicas para la enseñanza de la geometría, cuya única finalidad, es motivar a los educandos desde un enfoque cooperativista entre los compañeros que permitan potencializar la toma de decisiones participativas.

Se recomienda a los docentes capacitarse constantemente con respecto a la actualización pedagógica, para elevar estrategias utilizadas dentro del aula, en busca de aprendizajes significativos de sus educandos.

Fomentar en los discentes el sentido de la responsabilidad por el propio aprendizaje, puesto que su actitud puede ayudarle o perjudicarlo con respecto a su vida presente y futura.

El estudio de la geometría se puede potenciar desde la enseñanza de la artística, principalmente claro está; que se puede manejar desde cualquier otra asignatura.

Es imprescindible que el maestro haga un rastreo minucioso de los elementos a utilizar en el desarrollo de la clase, que le permita potencializar el proceso de aprendizaje, con las herramientas utilizadas, dándosela a conocer y manipular a los escolares.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Adúriz Bravo, A., & Izquierdo Aymerich, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
- Aguirre, M. E., & Florez, F. (2003). *En educación Física. Incursiones en la investigación*. (Primera Edición ed.). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Angarita Cascarral, K., & Dancur Reyes, E. E. (2002). *Niveles de razonamiento geométrico según Van Hiele*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/09-Educacion/D-017.pdf>
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2013, de <http://delegacion233.bligoo.com.mx/me>
[dia/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf](http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/09-Educacion/D-017.pdf)
- Ballenato Prieto, G. (S.F.). *La Educación, una actitud para la vida*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de <http://www.cop.es/colegiados/m-13106/images/Art%C3%ADculoEducaci%C3%B3n.pdf>
- Beltrametti, M. C., Esquivel, M. L., & Ferrari, e. E. (S.F.). *Teoría de Van Hiele y Cabri Geometre en la construcción del concepto de transformaciones rígidas del plano*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/09-Educacion/D-017.pdf>
- Blog:En las Nubes*. (s.f). Recuperado el 07 de Enero de 2014, de <http://teresaenlasnubes.blogspot.com.es/p/contactar.html>
- Castiblanco Paiba, A. C., Urquina Llano, H., Camargo Uribe, L., Acosta Gempeler, M. A., & Rodríguez García, F. (Abril de 2004). *El aprendizaje de la geometría*. (M. d. Colombia, Ed.) Recuperado el 17 de Septiembre de 2013, de Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales: <http://186.113.12.12/discoext/collections/0019/0002/02550002.pdf>
- Chavarro Varela, J., & Hurtado Murcia, Y. (2011). *La lúdica como estrategia pedagógica para la enseñanza de las figuras geométricas básicas en los niños del grado primero de las instituciones educativas la sede el jardín del Municipio de la montaña y la sede educativa el rubí de san Vicente del Caguá*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de <http://edudistancia2001.wikispaces.com/file/view/1.29.+LA+L%C3%9ADICA+COMO+ESTRATEGIA+PEDAG%C3%93GICA+PARA+LA+ENSE%C3%91ANZA+DE+LAS+FIGURAS+GEOM%C3%89TRICAS+B%C3%81SICAS+EN+LOS+NI%C3%91OS+DEL+GRADO+PRIMERO+DE+LAS+INSTITUCIONES+EDUCATIVAS+LA+SEDE+EL+JARD%C>

- Coll Salvador, C. (1988). *Significado y sentido del aprendizaje escolar: Reflexiones entorno al aprendizaje significativo*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2013, de Revista Dialnet:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=48298>
- Comenius, J. A. (1998). *Didáctica Magna*. Recuperado el 14 de Enero de 2014, de
http://www.pedrogoyena.edu.ar/Didactica_Magna.pdf
- Crespo, N. M. (2004). *Metacognición: las diferentes vertientes de una teoría*, On-line ISSN 0718-0934. Recuperado el 20 de Septiembre de 2013, de Revista Signos:
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-09342000004800008&script=sci_arttext
- eHow en Español*. (s.f). Recuperado el 09 de Enero de 2014, de Goniómetro:
http://www.ehowenespanol.com/goniometro-hechos_43989/
- Fundacion Educativa Timaná. Fundet. Colegio La Anunciación. (2013). Proyecto Educativo Institucional. Timaná, Huila, Colombia.
- Gallego Badillo, R., & Pérez Miranda, R. (1999). Aprendibilidad, enseñabilidad y educabilidad en las ciencias experimentales. *Revista Educación y Pedagogía*, XI(25), 89-117. Obtenido de Revista de educación y pedagogía.
- García Roa, M. A., Franco, F. A., & Garzón, D. (2006). *Didáctica de la geometría euclidiana: conceptos básicos para el desarrollo del pensamiento espacial*. Bogotá D.C, Colombia: Cooperativa editorial magisterio.
- Godino, J. D. (Octubre de 2004). *Didáctica de la geometría para maestros*. Obtenido de Proyecto Edumat-Maestros: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Gómez Mendoza, M. (Julio de 2001). Pedagogía: Definición, métodos y modelos. *Revista de Ciencias Humanas- UTP*(No. 26).
- González Dosil, M. C. (2006). *Propuesta didáctica para la aplicación de la enseñanza basada en problemas a la formación semipresencial en la disciplina de la geometría*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de
<http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/tesis/index/assoc/HASHed91.dir/doc.pdf>
- Goñi, J. M., & Planas, N. (s.f). *Comunicación, interacción y lenguajes en la clase de matemática*. Recuperado el 27 de Febrero de 2014, de
http://grupsderecerca.uab.cat/matematicas_comunicacion/sites/grupsderecerca.uab.cat/matematicas_comunicacion/files/Go%C3%B1i-interacci%C3%B3_conversa_PROTEGIDO.pdf
- Hermida Manzano, J. (2011). *La propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de los conceptos básicos del movimiento circular uniforme por parte de estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Eduardo Santos de la ciudad de Neiva Huila*. Recuperado el 19 de

- Septiembre de 2013, de
<http://www.bdigital.unal.edu.co/7269/1/jennyherminiamanzanoram%C3%ADrez.2011.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2010). Los métodos mixtos. En *Metodología de la Investigación* (5° ed., pág. 546). México: Mc Graw Hill.
- Hernández, V., Gómez, E., Maltes, L., Quntana, M., Muñoz, F., Toledo, H., . . . Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Revista Signos*, 37(No. 1), 71-83.
Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052011000100004
- Jimenez Rodriguez, V. (2004). *Metacognición y Comprensión de la lectura: evaluación de los componentes estratégicos (Procesos y variables) mediante la elaboración de una escala de conciencia lectora (ESCOLA)*. Recuperado el 24 de Agosto de 2013, de <http://www.unne.edu.ar/institucional/documentos/lecturayescritura08/jimenez.pdf>.
- Lerma González, H. D. (2009). Metodología de la Investigación. propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Mallart, J. (S.F). Didáctica, concepto, objeto.
- Marqués, A. (2011). *Geoplano integrales*. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de http://md21011.pbworks.com/w/page/32981007/geoplano_integrales
- MatesVid. (07 de Septiembre de 2012). *Youtube*. Recuperado el 20 de Enero de 2014, de Horizontes matemáticas-proporcionalidad: <http://www.youtube.com/watch?v=wrqiHoHXTS8>
- Ministerio de Educación Nacional. (06 de Diciembre de 2012). *Evaluación en el aula*. Recuperado el 08 de marzo de 2014, de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-236979.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Serie de lineamientos curriculares*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Montes Alarcón, S. A. (2012). *una propuesta didáctica para la enseñanza de transformaciones geométricas en el plano con estudiantes de grado séptimo haciendo uso del entorno visual del juego de Pac-Man*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2013, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7739/1/sergioandresmontesalarcon.2012.pdf>
- Morales Chavez, C. A., & Maje Florenciano, R. (2011). *Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial una aproximación de los cuadriláteros*. Recuperado el 20 de JULIO de 2013, de <http://www.elitv.org/documentos/tesis/Tesis%20de%20Maestria%20Cesar%20y%20Ramon.pdf>

- Perez, C. J., & Ruiz, M. E. (Enero de 2010). *Estrategias lúdicas aplicando el modelo Van Hiele como una alternativa para la enseñanza de la geometría*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2151
- Peronard Thierry, M., Crespo Ayende, N., & Velásquez Rivera, M. (2000). La evaluación del conocimiento metacomprendido en alumnos de Educación Básica. *Revista Signos*, 33(47), 167-180.
- Pontaza, R. N., & Castillo, M. V. (s.f). *Recorrido Matemático: Introducción a la geometría*. Obtenido de <http://www.youtube.com/watch?v=zdn8r-tPoCY>
- Raymond, D. (Febrero de 2001). *La geometría desde el punto de vista cognitivo*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de <http://fractus.uson.mx/Papers/ICMI/LaGeometria.htm>
- Rioseco G, M., & Romero, R. (s.f). *La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo*. Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de <http://www.oei.es/equidad/rioseco3.PDF>
- Sosa Carrillo, C. E. (s.f). *Un estudio sobre la enseñanza-aprendizaje de la definición geométrica en el nivel medio superior. El efecto de los ejemplos prototipo*. Recuperado el 25 de Febrero de 2014, de http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xii_ciaem/145_problema_ensenanza.pdf
- Steinmann, A., Bosch, B., & Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la universidad. Estudio exploratorio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 18(No. 57), 585-598. Recuperado el 31 de Marzo de 2014, de <http://www.redalyc.org/pdf/140/14025774012.pdf>
- Tamayo A, O. E. (S.F). Caracterización general de las didácticas de las ciencias. 10.
- Tamayo A, O. E. (S.F). La metacognición en los modelos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Manizales, Colombia.
- Tamayo A, O. E. (S.F.). Enseñanza de las ciencias: aspectos epistemológicos, pedagógicos y curriculares.
- Tamayo A, O. E., & Orrego C, M. (S.F). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. Manizales, Colombia.
- Vecino Rubio, F. (2010). Didáctica de la geometría en la educación primaria. En M. d. Chamarro, J. M. Belmonte Gómez, S. Llinares, M. L. Ruiz Higuera, & F. Vecino Rubio, *Didáctica de la matemática para primaria* (pág. 302). España: Pearson Educación S.A.
- Veglia, S. (1 de Noviembre de 2007). *Ciencias Naturales y aprendizaje significativo*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2013, de http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wqgilixiv_QC&oi=fnd&pg=PA9&dq=autores+que+h

ablen+del+aprendizaje+significativo&ots=xbeqExgNZD&sig=jM8C5fkQZ3oH5AC7ZEIlgogb1YH4#v
=onepage&q&f=false

Vergara, G. (2011). *Misión Matemática*. Bogotá D.C: Grupo Editorial Educar.

Villalobos Pérez-Cortés, E. M. (2004). Aprendizaje significativo: educar para la vida. *Didáctica Integrativa y el proceso de aprendizaje*. México: Trillas S.A de C.V.

WebAcademia. (s.f.). Recuperado el 09 de Enero de 2014, de Pantógrafo:

http://centrodeartigos.com/articulos-noticias-consejos/article_135308.html

Zambrano Leal, A. (2006). *CONTRIBUTIONS TO THE COMPREHENSION OF THE SCIENCE OF EDUCATION IN FRANCE CONCEPTS, DISCOURSE AND SUBJECTS*. Recuperado el 10 de Enero de 2014, de <http://aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/Tesis%20Final%20Armando%20ambrano.pdf>

Zambrano M., M. A. (20 de 10 de 2005). *El razonamiento geométrico y la teoría de Van Hiele*. Recuperado el 20 de 04 de 2013, de http://kaleidoscopio.uneg.edu.ve/numeros/k05/k05_art03.pdf

Zapata, V., Claret Zambrano, A., Forero Rodriguez, F., Jaramillo Franco, R., Pinilla, P., & Vera , E. (S.F). *La educabilidad y la enseñabilidad*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/3503183/educabilidad-y-ensenabilidad>

ANEXO No. 2. Presupuesto

PRESUPUESTO GLOBAL POR FUENTE DE FINANCIACIÓN			
RUBROS	LÍDER		TOTAL
	RECURRENTES	NO RECURRENTES	
Personal	\$ 0	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Equipos	\$ 1.500.000	\$ 0	\$ 1.500.000
Software	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Materiales	\$ 0	\$ 500.000	\$ 500.000
Salidas de campo	\$ 0	\$ 120.000	\$ 120.000
Material Bibliográfico	\$ 0	\$ 200.000	\$ 200.000
Publicaciones y patentes	\$ 0	\$ 150.000	\$ 150.000
Servicios técnicos	\$ 0	\$ 50.000	\$ 50.000
Viajes	\$ 0	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Construcciones	\$ 0	\$ 300.000	\$ 300.000
Mantenimiento	\$ 0	\$ 100.000	\$ 100.000
TOTAL	\$ 1.500.000	5.620.000	\$ 7.120.000

ANEXO No. 2A. Presupuesto Global de la Propuesta por Período Académico

RUBROS	PRIMER PERÍODO ACADÉMICO		
	Recurrentes	No Recurrentes	TOTAL
Personal	\$ 0	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Equipos	\$ 1.500.000	\$ 0	\$ 1.500.000
Software	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Materiales	\$ 0	\$ 500.000	\$ 500.000
Salidas de campo	\$ 0	\$ 120.000	\$ 120.000
Material bibliográfico	\$ 0	\$ 200.000	\$ 200.000
Publicaciones y patentes	\$ 0	\$ 150.000	\$ 150.000
Servicios técnicos	\$ 0	\$ 50.000	\$ 50.000
Viajes	\$ 0	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Construcciones	\$ 0	\$ 300.000	\$ 300.000
Mantenimiento	\$ 0	\$ 100.000	\$ 100.000
Total	\$ 1.500.000	5.620.000	\$ 7.120.000

ANEXO No. 2B. Descripción de los gastos de personal (Recurrentes)

Nombre del Investigador	Formación Académica	Rol en el proyecto	Tipo de vinculación UCM	Dedicación Horas/semana	TOTAL
Diana Paola Rojas Pajoy	Maestro en formación	Investigador	Estudiante	4	4
José Alirio Valderrama Cuellar	Maestro en formación	Investigador	Estudiante	4	4
Alexander Sterling Gaviria	Maestro en formación	Investigador	Estudiante	4	4

ANEXO No. 2C. Descripción de equipos que se planea adquirir (No recurrentes)

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN	TOTAL
Hilorama	Herramienta en madera que se dejará en la institución educativa y se utilizará para la enseñanza de los conceptos básicos de la geometría	3 Hilorama
Pantógrafo	Es una herramienta en madera que se dejará en la institución educativa y se utilizará para la enseñanza de la semejanza	3 pantógrafo
Goniómetro	Es una herramienta en madera que se dejará en la institución educativa y se utilizará para la enseñanza de razones y proporciones	3 goniómetro
Total		9

ANEXO No. 2D. Descripción de equipos de uso propio (Recurrentes)

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN	TOTAL
2 pc portátil	Son equipos que son propiedad de los investigadores y se utilizará como elemento de registrar la información obtenida, además como herramienta mediadora de la tic	2 pc portátil
1 cámara fotográfica	Herramienta que se utilizará para tomar evidencias fotográficas de propiedad de uno de los investigadores.	1 cámara fotográfica
Total		3

ANEXO No. 2E. Descripción del software que se planea adquirir (No recurrentes)

SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	TOTAL
Geogebra	Herramientas para la construcción de elementos geométricos, es de uso libre y gratuito	1
Libros vivos	Son herramientas explicativas de conceptos online, que gráficamente muestran elementos útiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es muy útil en estudiantes con aprendizaje visual	1
Total		2

ANEXO No. 2F. Descripción del software –uso propio de la Universidad (Recurrentes)

SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	TOTAL
0	-	0
0	-	0
Total		0

ANEXO No. 2G. Valoración salida de campo (No recurrentes)

Lugar	Justificación	Costo transporte por desplazamiento	Costo Alimentación por día	Costo Hospedaje por noche	Número de días	Total
Parque principal	Para toma de alturas alrededor del parque principal de los edificios	0	\$30.000	\$0	1	\$30.000
Campo de fútbol	Como cambio de ambiente y ejemplificación del entorno de la razones y proporciones	0	\$30.000	\$0	1	\$30.000

ANEXO 3. Encuestas
ANEXO 3A. Encuesta a docente

Estimado maestro, le agradecemos de antemano su colaboración para con nuestra propuesta investigativa, su aporte es de vital importancia para los hallazgos; el presente instrumento tiene como objetivo caracterizar los procesos de enseñanza de la geometría de los docentes del Colegio la Anunciación, del municipio de Timaná Huila.

6. ¿Qué es para usted un **método pedagógico** en la enseñanza de la geometría?
- A. Un modelo estratégico para hacerse entender de sus estudiantes.
 - B. Elementos manipulables temáticos que le presenta a sus alumnos.
 - C. Herramientas docentes para la clara y fácil adquisición de conocimientos.
 - D. Todas las anteriores.
7. ¿Ha utilizado diferentes modelos metodológicos para enseñar la geometría?
- A. Siempre
 - B. A veces
 - C. Algunas veces
 - D. Nunca.
8. El principal modelo pedagógico que usted utiliza en la enseñanza de la geometría es:
- A. ¿El modelo tradicional?
 - B. ¿Social-Cognitivo?
 - C. ¿Cognitivo?
 - D. ¿Pragmático?
9. ¿Utiliza usted diferentes tipos de estrategias metodológicas para lograr que los alumnos del grado noveno aprendan la geometría?
- A. Siempre
 - B. A veces
 - C. Algunas veces
 - D. Nunca.
10. Las figuras geométricas son reconocidas sobre las bases de su apariencia física de un todo. Cree usted que para proporcionar mejores resultados en el aprendizaje de la geometría a sus estudiantes, algunas propuestas didácticas pudieran ser :
¿Manipular, colorear y construir superficies geométricas?
- A. Siempre
 - B. A veces
 - C. Algunas veces
 - D. Nunca.
11. ¿Cree que los estudiantes del grado noveno en más de un 80%, le entienden con cierta facilidad en sus exposiciones y explicaciones de los diferentes

aspectos a enseñar en el tema de la geometría?

- A. Siempre
- B. A veces
- C. Algunas veces
- D. Nunca.

12. ¿Cómo se siente después de cada una de las clases sobre geometría dictada a sus estudiantes del grado noveno?

- A. Sumamente insatisfecho
- B. Más bien insatisfecho
- C. Más bien satisfecho
- D. Sumamente satisfecho

13. ¿Los estudiantes del grado noveno le han manifestado alguna vez su sincero inconformismo o satisfacción por las explicaciones recibidas de parte suya?

- A. Siempre
- B. A veces
- C. Algunas veces
- D. Nunca.

14. ¿Utiliza varios libros o fuentes de información para la enseñanza de la geometría?

- A. Siempre
- B. A veces
- C. Algunas veces
- D. Nunca.

15. En el currículo escolar para el grado Noveno se contemplan los ejes: Aritmética, geometría, medición y estadística. Si tuviera limitaciones de

tiempo para impartirlos todos, señale el orden de importancia de 1 a 4 en el que eliminarías estos ejes, considerando el 1 como el de menor importancia.

- A. Aritmética ____
- B. Geometría ____
- C. Medición ____
- D. Estadística ____

16. ¿Enseña toda la geometría que se contempla en el currículo?

Sí ____ No ____

Porque:

17. Si su respuesta al ítem anterior ha sido NO, marque con una X la razón o razones por lo que no lo hace:

- A. Porque no me gusta ____
- B. Porque no la domino ____
- C. Porque no hay materiales apropiados ____
- D. Porque no la considero importante ____
- E. Porque al tratar otros contenidos me quedo sin tiempo ____
- F. Porque no es adecuada para el grado noveno ____
- G. Porque está contemplado en el último período, y no alcanza a dar las temáticas ____

18. ¿Por qué es necesaria la enseñanza de la Geometría en Secundaria y en especial con el grado noveno? Ordene

de 1 a 8 las razones por las que la enseña, siendo 1 la de mayor prioridad.

- a. Porque está en el Currículo. ___
- b. Porque evalúan a los alumnos en Geometría. ___
- c. Porque evalúan a los maestros en Geometría. ___
- d. Porque es la parte de las Matemáticas que conecta con el entorno cotidiano. ___
- e. Porque con ella puedo trabajar procesos como describir, clasificar, definir, demostrar. ___
- f. Porque contribuye a desarrollar el razonamiento deductivo. ___
- g. Porque va a asentar las bases de la Geometría Analítica. ___
- h. Porque con algunos modelos geométricos se pueden comprender mejor otros conceptos matemáticos. ___

19. Ordene de 1 a 3 las razones por las que la enseña, considerando a 1 como el de mayor importancia:

Cuando aborda la enseñanza de los ejes de Geometría y Medición.

- A. Prioriza más la geometría que la medida ___
 - B. Prioriza más la medida que la geometría ___
 - C. Le da la misma importancia a ambas ___
20. ¿Cómo considera el contenido geométrico del currículum para el grado noveno de la institución educativa para la que usted labora?

- A. Imprescindible
- B. Importante
- C. Se puede dejar de estudiar
- D. Nada importante.

21. Si lo impartiera suponiendo que tiene una situación ideal en el aula en la cual tiene tiempo suficiente para dar todos los contenidos del grado, sería una “Situación ideal”.

- A. Lo he impartido
- B. No lo he impartido
- C. Se puede dejar de estudiar
- D. Nada importante.

SOBRE LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR

22. Explica a sus estudiantes los motivos que hacen necesaria la geometría en la formación de los escolares.

- A. Si
- B. No

23. Como orientador del área de matemáticas indica el objetivo que cumple la geometría en la formación de los escolares.

- A. Si
- B. No

24. Identifica los recursos de los que dispone para su desarrollo de la clase desde el punto de vista:

- A. Bibliográfico: Si ___ No ___

B. De material didáctico : Si ____
No

25. Las técnicas y los instrumentos previstas para evaluar el aprendizaje de los escolares permiten valorar el saber, el saber hacer y el ser:

A. Si B. No

26. La programación curricular hace referencia a los componentes “Conocimiento y Ser”

A. Si B. No

27. La programación curricular promueve el desarrollo de las Competencias Interpretativa, Argumentativa y Propositiva .

A. Si B. No

SOBRE EL PLAN DE AULA

28. Las actividades programadas para la clase corresponden a los indicadores de desempeños establecidos en la programación curricular:

A. Si B. No

29. Las actividades programadas semanalmente son variadas y favorecen el desarrollo de las competencias específicas: Interpretativa, Argumentativa y Propositiva.

A. Si B. No

30. Se ha previsto análisis de lecturas con un nivel de complejidad adecuado al grado de escolaridad para el grado noveno y con una finalidad acorde con los desempeños esperados en clase

A. Si B. No

DESARROLLO DE LA CLASE

31. El lenguaje que utiliza usted como maestro es claro y comprensible para los estudiantes:

A. Si B. No

27. La acción dramática (forma de dirigirse a los estudiantes, manejo de clase, de contenidos por parte del maestro que generan credibilidad y aceptación en los estudiantes) del docente en clase es positiva.

A. Si B. No

28. Las actividades desarrolladas por el docente son retadoras y posibles de resolver

A. Si B. No

29. Una vez explicados los temas de geometría los relaciona con la cotidianidad del estudiante

A. Si B. No

SOBRE LA EVALUACIÓN

30. La evaluación se realiza de acuerdo con las pautas generales planteadas en el modelo pedagógico institucional y los criterios establecidos en la programación curricular del área.

A. Si B. No

31. Aplica estrategias pedagógicas especiales a los estudiantes con dificultades de aprendizaje:

A. Si B. No

32. Da a conocer y analiza los criterios de evaluación a los estudiantes al iniciar la programación

a. Si B. No

33. Da a conocer y analiza oportunamente la valoración de los desempeños de los escolares:

A. Si B. No

Deja su comentario al respecto: (opcional)

Muchas gracias por su valiosa ayuda.

“Las posibles dificultades del hombre moderno para comprender las matemáticas y las ciencias, no es la falta de capacidades, sino en que no logramos encontrar un camino adecuado y eficiente para su enseñanza”

Bruner

ANEXO 3 B. Encuesta a estudiantes

Estimado educando, le agradecemos de antemano su colaboración para con nuestra propuesta investigativa, su aporte y participación es de vital importancia para los hallazgos, y el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría del grado noveno de esta Institución Educativa, el presente instrumento tiene como objetivo caracterizar los procesos de enseñanza de la geometría de los docentes del Colegio la Anunciación, del municipio de Timaná Huila. Encierra con un círculo la letra que corresponda a la que sería tu respuesta a la inquietud planteada.

1. Crees que la geometría es A. SI B. NO
 - b. El arte de estudiar las características de cualquier figura.
 - c. Clasificar o reclasificar figuras con base a un atributo particular.
 - d. Es el estudio de las propiedades y de las medidas de las figuras en el plano o en el espacio.
 - e. Todas las anteriores
2. ¿Define con claridad y pertinencia lo que es una figura geométrica y un sólido geométrico?
A. SI B. NO
3. El docente explica los motivos que la hacen necesaria en la formación de los escolares.
A. SI B. NO
4. El orientador del área le indica el objetivo que cumple la geometría en la formación de los escolares.
A. SI B. NO
5. El profesor identifica los recursos de los que dispone para su desarrollo de la clase desde el punto de vista:
A. bibliográfico Sí ___ No ___
B. De material didáctico Sí ___
No ___
6. Las técnicas y los instrumentos previstas por el profesor de matemáticas para evaluar el aprendizaje de los escolares permiten valorar el saber, el saber hacer y el ser:
A. SI B. NO
7. Tu profesor te ha presentado temas sobre geometría a un grado que puedas entender y aprender con cierta facilidad y con una finalidad acorde con los objetivos esperados en clase
A. SI B. NO

8. ¿Cómo considera el contenido geométrico de la programación para el grado noveno de la Institución Educativa?

- A. Imprescindible
- B. Importante
- C. Se puede dejar de estudiar
- D. Nada importante.

9. ¿Usted le ha manifestado alguna vez su sincero inconformismo o satisfacción por las explicaciones recibidas de parte del docente?

- E. Siempre
- F. A veces
- G. Algunas veces
- H. Nunca.

DESARROLLO DE LA CLASE

32. El lenguaje que utiliza el maestro es claro y comprensible para los contenidos orientados:

- A. SI B. NO

33. La forma de dirigirse el docente a los estudiantes, el manejo de clase y los contenidos generan credibilidad y aceptación en usted.

- A. SI B. NO

34. Las actividades desarrolladas por el docente son retadoras y posibles de resolver en clase y son positivas

- A. SI B. NO

35. Una vez explicados los temas de geometría el maestro los relaciona con la cotidianidad del estudiante

- A. SI B. NO

SOBRE LA EVALUACIÓN:

36. La evaluación se realiza de acuerdo con los temas vistos en clase y son claras en su contenido

- A. SI B. NO

37. Aplica estrategias de fácil comprensión especiales a los estudiantes con dificultades de aprendizaje:

- A. SI B. NO

38. El profesor da a conocer y analiza los criterios de evaluación al iniciar la programación

- A. SI B. NO

39. El profesor da a conocer y analiza oportunamente la valoración de los desempeños de los escolares:

- A. SI B. NO

Deja su comentario al respecto: (opcional)

Muchas gracias por su valiosa ayuda

*Para viajar lejos no hay mejor nave que un libro.
Emily Dickinson.*

ANEXO No. 4. Carta al rector
RECIBIDO CARTA Y CONSETIMIENTO INFORMADO



Timaná Huila, Enero 29 de 2014.

Especialista.
IDIER PÉREZ OVIEDO
Rector
Colegio La Anunciación
Timaná

Recibi:
14-02-2014
7:10 am
Jumbo (8)

Cordial saludo.

La calidad educativa en Colombia está encaminada a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje; la Universidad Católica de Manizales en su proceso de formación de formadores, pretende que sus futuros profesionales sean investigadores e innovadores en lo que se refiere al acto educativo; por ende, requiere que nuestra propuesta investigativa denominada *aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas*, sea ejecutada en una institución educativa.

Conocemos su labor y el gran aporte que El Colegio La Anunciación realiza a la educación de los timanenses, por tal motivo, la presente tiene como objeto de solicitarle el espacio para la respectiva ejecución de la propuesta investigativa.

De antemano agradecemos su valiosa y oportuna colaboración.

Alexander Gaviria S.
Alexander Gaviria Sterling
Estudiante Lic. Matemática

Diana Paola Rojas Pajoy.
Diana Paola Rojas Pajoy
Estudiante Lic. Matemática

José Alirio Valderrama Cuellar
José Alirio Valderrama Cuellar
Estudiante Lic. Matemática

ANEXO No. 5. Carta al estudiante



**Universidad
Católica
de Manizales**

Timaná Huila, Enero 29 de 2014.

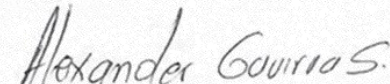
Estimado:
Estudiante de grado noveno
Colegio La Anunciación
Timaná


Cordial saludo.

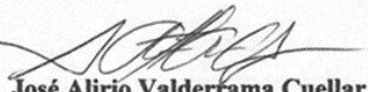
El proceso de enseñanza y aprendizaje, es un trabajo en conjunto con toda la comunidad educativa: padres de familia, estudiantes, maestros y administrativos. Estamos desarrollando una propuesta educativa con la Universidad Católica de Manizales, planteada con los estudiantes del grado noveno del Colegio la Anunciación, del cual usted hace parte, cuyo objetivo es potenciar el aprendizaje de la geometría.

Su participación activa en nuestra propuesta investigativa es necesaria para su ejecución y posibles hallazgos, que permitirán mejorar los procesos educativos, por ende, le pedimos su consentimiento, para hacerlos parte de este proyecto, es de anotar, que los resultados de este estudio aunque sean reportados en revistas científicas o en congresos científicos, los nombres de todos aquellos que tomaron parte en el estudio serán omitidos o tendrán ciertos seudónimos, de manera que solamente usted y los investigadores tendrán acceso a estos datos. Por ningún motivo se divulgará esta información sin su aprobación.

De antemano agradecemos su valiosa y oportuna participación.


Alexander Gaviria Sterling
Estudiante Lic. Matemática


Diana Paola Rojas Pajoy
Estudiante Lic. Matemática


José Alirio Valderrama Cuellar
Estudiante Lic. Matemática

ANEXO No. 5A. Recibido carta y consentimiento informado a estudiantes



**PROPUESTA INVESTIGATIVA
 APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA MEDIADA CON HERRAMIENTAS
 DIDÁCTICAS
 CONSENTIMIENTO INFORMADO
 Timaná Huila, Enero 29 de 2014.**

NOMBRE ESTUDIANTE	FIRMA ACEPTACIÓN
Laura Daniela Artunduaga Rojas /	Laura Daniela Artunduaga
Irma Fernanda Carvajal Carvajal /	Irma Fernanda Carvajal.
Valentina Centeno Silva	Valentina Centeno ^{OR 10}
María Valentina Claros Parra /	
Valentina García Ortiz	Valentina Garcia.
Norma Constanza Mazabel Gallardo /	Norma Mazabel Gallardo
Karen Sofia Monsalve Vargas /	Karen Monsalve Vargas
Gabriel Felipe Ospina Salas /	Gabriel Felipe O.
María Lucía Ramírez Roa /	María Lucía Ramírez Roa
Cristian Fernando Rivera Penagos /	Cristian Rivera
Valentina Rojas Estupiñan /	Valentina Rojas E.
Lenis Manuela Cuellar Carrillo /	Manuela Cuellar C. ✓
Erika Torres Cruz /	ERIKA ROCIO T.C.

ANEXO No. 6. Consentimiento informado



**Universidad
Católica
de Manizales**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE INVESTIGACIÓN: Aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas

OBJETIVO: Potenciar el aprendizaje de la geometría, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila a través de herramientas didácticas.

PROCEDIMIENTO:

Las herramientas didácticas se aplicarán a los estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná – Colegio la Anunciación del municipio de Timaná Huila, con el fin de potenciar el aprendizaje de la geometría. Dichas herramientas se aplicaran de acuerdo a los contenidos propuestos en la malla curricular de la Institución Educativa. Los instrumentos son:

- **El hilorama:**

Esta herramienta tiene como propósito el estudio de los conceptos básicos de la geometría, tales como: punto, recta, plano, espacio, puntos colineales y coplanares, rectas intersecantes, concurrentes, paralelas y perpendiculares, además de la definición de ángulo. Mediante la elaboración de una forma básica que cubra todos los conceptos mencionados, sobre una tabla con puntillas e hilos de colores.

La construcción del hilorama desarrolla capacidades tanto motoras como espaciales del área, además el estudiante será sometido a la interdisciplinariedad de los conceptos con otras

asignaturas como por ejemplo artística; motivándolo a ser creativo ya que desarrollará sus propios modelos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación; así como el fortalecimiento de la paciencia que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

- **El Goniómetro:**

Muy práctico para el trabajo de campo de temas de la geometría, como es la razón, la proporcionalidad, la semejanza y demás temáticas matemáticas; permite al estudiante el contacto directo de los conceptos con su entorno, abre el espacio hacia la interdisciplinariedad con las demás ciencias, desde su diseño hasta su puesta en escena.

El diseño de esta herramienta que puede ser simple o muy complicado según las necesidades y conceptos a estudiar. Para el trabajo de campo de los conceptos geometría propuesto en la malla curricular, se manejará un diseño simple y práctico, ya que su construcción se realizará con materiales al alcance de los educandos, los cuales serán tubo de pvc, transportador, hilo y una piedra u objeto que realice peso. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, al relacionar los contenidos con su entorno; así como el fortalecimiento de la paciencia y trabajo grupal que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

- **Pantógrafo**

Los pantógrafos son muy usados en las marcaciones de las joyas, ingeniería mecánica, dibujo, entre otras, su diseño se basa desde la estructura de un paralelogramo, cuyas propiedades permite la reducción o ampliación de dibujos; es muy apropiado para el manejo de las temáticas de semejanza, facilitando el desarrollo de capacidades tanto sensomotoras como espaciales del área, además el estudiante es sometido a la interdisciplinariedad de los conceptos con otras ciencias como por ejemplo artística; motivándolo a ser creativo ya que desarrolla sus propios modelos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación, así como el fortalecimiento de

la paciencia que demanda el trabajo grupal, que brindará aumento de la autoestima con el producto final.

- **Recursos y entornos educativos online.**

Los educandos son nativos digitales, ya que viven en la era tecnológica, donde se pueden explotar recursos interactivos educativos online gratuitos, diseñados de tal manera que estén al alcance de todos, convirtiéndose en herramientas atractivas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Dichos recursos serán clasificados de manera apropiada para los objetivos planteados, dentro del proceso de la puesta en escena de la propuesta investigativa. Harán parte del atrayente al proceso de aprendizaje, permitiéndole al educando fortalecer las temáticas, mediante la adquisición de una visión sencilla de los contenidos.

RIESGOS Y BENEFICIOS:

La aplicación de la propuesta investigativa no generará ningún riesgo en los estudiantes ni a la Institución Educativa, ya que está planteada desde una metodología activa, con la intencionalidad de elevar la comprensión de los conceptos geométrico y a la vez los resultados de las pruebas saber 9.

CONFIDENCIALIDAD:

Cuando los resultados de este estudio sean reportados en revistas científicas o en congresos científicos, los nombres de todos aquellos que tomaron parte en el estudio serán omitido o tendrán ciertos seudónimos, de manera que solamente usted y el investigador tendrán acceso a estos datos. Por ningún motivo se divulgará esta información sin su consentimiento.

Cualquier información adicional usted puede obtenerla de los investigadores, o directamente con:

DATOS DE LOS INVESTIGADORES:

Nombre	Celular	Correo
Alexander Gaviria Sterling	3118084092	alexgaviria18@hotmail.com
Diana Paola Rojas Pajoy	3158157214	diana_pajoy@yahoo.es
José Alirio Valderrama Cuellar	3112687214	javc8323@hotmail.com

Alexander Gaviria S.
Alexander Gaviria Sterling
Estudiante Lic. Matemática

Diana Paola Rojas.
Diana Paola Rojas Pajoy
Estudiante Lic. Matemática

José Alirio Valderrama Cuellar
José Alirio Valderrama Cuellar
Estudiante Lic. Matemática

ANEXO No. 7. Guías pedagógicas.
ANEXO No. 7A. Conceptos básicos de geometría

Actividad 4.

Prepare una breve sustentación con un ejemplo de su entorno acerca del concepto de plano y espacio.


CONCEPTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA


Punto: Ubicación, sin longitud, anchura ni altura •

Recta: Longitud ilimitada, derecha, sin grosor ni extremos _____

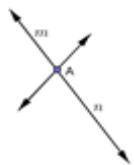
Plano: ilimitado, continuo en todas direcciones, llano, sin grosor.

Espacio: ilimitado, sin longitud, anchura, ni altura.

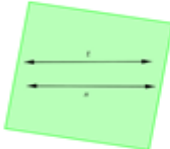
Puntos colineales: son puntos que están en la misma recta. 

Puntos coplanares: son puntos que se encuentran en el mismo plano. 

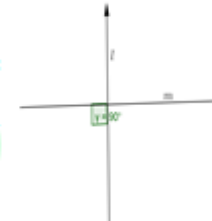
Rectas intersecantes: son dos rectas con un punto en común (intersecante o punto de corte).



La recta m y n se intersecan en el punto A

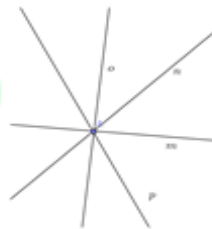
Rectas paralelas: son rectas que están en el mismo plano y no se intersecan. 

Rectas perpendiculares: son rectas que se cortan en un mismo punto y forman un ángulo de 90°



Rectas concurrentes: son tres o más rectas coplanares que tienen un punto en común.

Las rectas m, n, o y p , se cortan en el punto A .



Ángulo: es la unión de dos rayos no colineales que tienen el mismo extremo.















Bibliografía

Clemens, S. R., O'daffer, P. G., & Cooney, T. J. (1998). Conceptos básicos de la geometría. En *Geometría* (1A ed., pág. 10-17). México: Pearson Addison Wesley Longman de México S.A. de C.V.



CONCEPTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



-  Punto
-  Recta
-  Plano
-  Espacio
-  Puntos colineales
-  Puntos coplanares
-  Rectas intersecantes
-  Rectas paralelas
-  Rectas perpendiculares
-  Rectas perpendiculares
-  Rectas concurrentes
-  Ángulo



CONCEPTOS BÁSICOS DE LA GEOMETRÍA

Los diseños conocidos como **hiloramas** son creaciones interesantes elaboradas en su totalidad con líneas rectas de hilo o cuerda. Estos diseños pueden ser simples o muy complicados, con ellos se puede interpretar de manera apropiada los conceptos básicos de la geometría que se verán durante el desarrollo de esta guía

Actividad 1. Construcción de un **hilorama**

Para la construcción del **hilorama** se requiere que usted construya desde su casa, para la siguiente sesión, y presente el material solicitado:

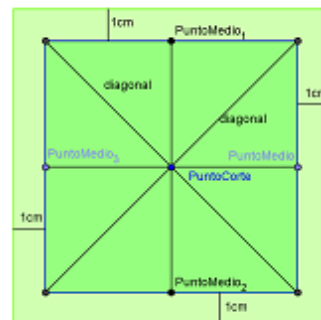
Materiales

- ♦ Una tabla de 20 cm de ancho por 20 cm de alto y 9 milímetros de grosor (0.9cm) aproximadamente.
- ♦ Puntillas de 3/8 de pulgada
- ♦ Hilo lana de colores mínimo cuatro colores diferentes
- ♦ Vinilo negro
- ♦ Martillo
- ♦ Tijeras
- ♦ Regla y lápiz

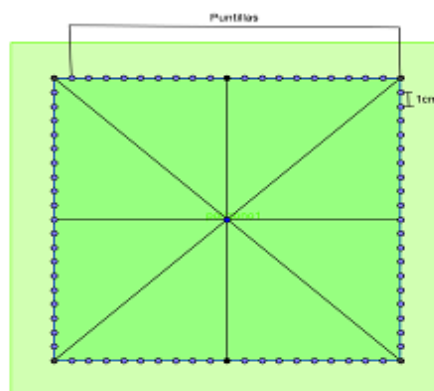
Procedimiento.

Pinta la tabla totalmente de negro y deja secar, luego con la regla y el lápiz marca una margen de 1cm por los cuatro lados de la tabla. Trace dos líneas diagonales que se

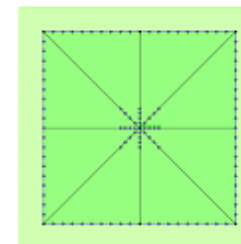
intersecten (cruzen) por el centro de la tabla, es decir una las esquinas opuesta, además ubique el punto medio de cada línea de la margen, con la finalidad de unir los lados opuestos por medio de un trazo. Marque el punto de corte. Igual que la imagen.



Sobre la línea de la margen partiendo de una esquina, clava una sucesión de puntillas a una distancia de 1cm entre cada una de ellas, hasta completar toda la margen de la tabla.



Partiendo desde el punto de corte del centro de la tabla, clava 5 puntillas en dirección de líneas trazadas a una distancia de 1 cm cada una.



Con la tabla elaborada, preséntela en la siguiente clase, para continuar con la actividad programada para el tema.

Actividad 2.

Para esta actividad siga las instrucciones de acuerdo como se le oriente en la clase.

Actividad 3.

De acuerdo con las definiciones anexas, encontrar en el **hilorama** los siguientes conceptos básicos de geometría y colorear con pintura las cabezas de las puntillas, de acuerdo a lo requerido. La actividad la deben realizar en casa y sustentarlo en la siguiente clase.

- ♦ Un punto colorearlo de azul.
- ♦ Una recta de color amarillo
- ♦ Tres puntos colineales de color rojo
- ♦ Cuatro puntos coplanares de color verde
- ♦ Dos rectas paralelas de color naranja
- ♦ Dos rectas intersecantes de color morado
- ♦ Tres rectas concurrentes de color rosado
- ♦ Dos rectas perpendiculares de color café
- ♦ Un ángulo de color blanco

ANEXO No. 7B. Evaluación diagnóstica- razón y proporción

Nombre: _____ Fecha: _____

Desempeño: Reconoce la aplicación de las razones y proporciones geométricas

Marque con una X la respuesta correcta

Responda con el siguiente texto las preguntas del 1 al 6

La filosofía de las proporciones

$\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$; $\frac{3}{6} = \frac{9}{18}$ La filosofía griega nos planteó una disyuntiva interesante. Por un lado, Parménides argumentaba que el ser “es”, es eterno, invariante; lo que es, es, y en ese sentido permanece, no varía. Pero por otro lado, Heráclito pensaba que “todo fluye”, nada permanece, “nadie se baña dos veces en el mismo río”. La proporción puede ofrecernos una respuesta a esta disyuntiva, al presentarse como la invariancia (lo estable) de las variaciones. Es decir, una razón (por ejemplo $\frac{1}{2}$) puede formarse con pares de números que pueden ir cambiando: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$, etc. Pero al establecerse una proporción entre dos cualquiera de estos pares (...), hay algo que no varía: la razón entre ellos.

Por eso la razón va más allá de la fracción: ya no interesa sólo la expresión de una relación estática entre la parte y el todo; más bien, interesa la razón como relación estable

que fluye entre los pares de números encadenados a una proporción. Por eso la razón adquiere su sentido pleno sólo cuando se la considera como parte de una proporción.

La proporción es “la gran invención griega” (Serres, 1996, p. 266). Y como dice el mismo autor, con la proporción se inventa “el primer lenguaje de la ciencia”: lo estable fluye

Las razones en el cuerpo humano

Un ejercicio muy interesante para las clases con nuestros niños puede consistir en tomar las medidas de ciertas partes del cuerpo y relacionarlas entre sí. Por ejemplo, la medida, de punta a punta, de nuestros brazos extendidos horizontalmente, con la medida de nuestra estatura. Y también, la medida del contorno de nuestro puño cerrado, con la medida de nuestro pie. Y la medida del contorno de nuestro cuello, con la medida del perímetro de nuestra cintura. Se obtienen así tres razones interesantes (se pueden descubrir otras...). Si realizamos este

ejercicio con un grupo relativamente numeroso de niños y niñas, podemos observar que los valores de las tres razones tienden a estabilizarse alrededor de ciertos valores. ¿Se animan?

<http://publicaciones.caf.com/media/1259/63.pdf>

1. Según la filosofía de las proporciones, una razón es:
 - a. Una fracción
 - b. Una resta
 - c. Una suma
 - d. Ninguna de las anteriores
2. Una razón es una relación entre pares de:
 - a. Números
 - b. Letra
 - c. Estudiantes
 - d. Ninguna de las anteriores
3. Una razón adquiere su sentido cuando se le considera como parte de:
 - a. Una fracción
 - b. Una división
 - c. Una proposición
 - d. Una razón

4. Según los griegos cuando enuncian “el primer lenguaje de la ciencia” hablan de:

- a. Razón
- b. Proporción
- c. Fracción
- d. División

5. Según el texto de las razones en el cuerpo humano, las razones son:

- a. Comparaciones
- b. Diferencias
- c. Similitudes
- d. Ninguna de las anteriores

6. Del texto anterior, las proporciones se encuentran en:

- a. En la naturaleza
- b. En la escuela
- c. En la vida diaria
- d. Todas las anteriores

7. $\frac{3}{4}$ La expresión decimal que corresponde a la fracción es:

- a. 0,0075
- b. 0,75
- c. 1,75
- d. $\frac{3}{5}7,5$

8. Una fracción equivalente a es

a. $\frac{6}{9}$

b. $\frac{9}{5}$

c. $\frac{12}{20}$

d. $\frac{12}{15}$

9. $\frac{a}{b}x = c$ (con $a \wedge b \neq 0$) El valor de X en la expresión

$$x = c \cdot \frac{a}{b}$$

$$x = c \cdot \frac{b}{a}$$

$$c = x \cdot \frac{b}{a}$$

$$x = b \cdot \frac{a}{c}$$

10. El 10% de 5000 es:

a. 5

b. 50

c. 500

- d. Ninguna de las anteriores.

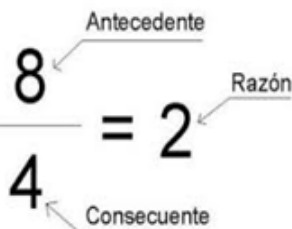


La disciplina es la clave del éxito!!!!

ANEXO No. 7C. Guía razones



Razón Matemática en la vida diaria



Cambios de Velocidad: El entender la relación de engranaje te puede ayudar a usar tu bicicleta de manera más eficazmente.

La cadena de la bicicleta gira alrededor del plato de la rueda dentada delantera (conecta a los pedales) y el piñón de la cadena trasera (hace girar la rueda trasera). Al cambiar velocidades, la cadena se mueve de un plato a un piñón diferente.



Relación de engranaje

$$= \frac{\text{número de dientes del plato}}{\text{número de dientes del piñón}}$$

Por ejemplo, si la cadena corre sobre un plato con 54 dientes y un piñón con 27 dientes, entonces la relación de engranajes es: $\frac{54}{27}$ ó $\frac{2}{1}$. Esto significa que la rueda trasera da dos vueltas por cada vuelta que dan los pedales. Si esta cadena se mueve a un piñón con 11 dientes, la relación de engranaje cambia $\frac{54}{11}$ aproximadamente $\frac{5}{1}$. Ahora la rueda trasera da 5 vueltas por cada vuelta de los pedales.

La relación de engranaje de una velocidad dada indica el número de veces que rota la llanta por cada vuelta que rotan los pedales. Para calcular la relación de engranaje se cuentan los dientes.

Tomado de
http://www2.illric.org/Pocantico/math/Course_2/chap08-3.pdf

Piensa y responde: Si quieres recorrer una mayor distancia pedaleando menos. ¿Debes usar una velocidad con relación de engranaje alta o baja?



Recuerda

Una razón se puede escribir de varias maneras. A continuación se muestran tres maneras de expresar la razón "cuatro a uno".

4 a 1 4:1 $\frac{4}{1}$

Realice con sus compañeros las siguientes comparaciones:

Mezcle con sus compañeros las siguientes cantidades de color y conteste:

1. **Mezcla A:** 3 cantidades de color blanco con 1 una cantidad de color azul
2. **Mezcla B:** 2 cantidades de color blanco con 1 una cantidad de color azul
 - a. ¿Qué diferencia encuentran entre los dos tipos de mezclas?
 - b. ¿Porqué?: _____
 - c. ¿Qué relación existe entre las cantidades que se mezclan? _____
 - d. Escriba una fracción en números que indique el tipo de mezcla utilizada en cada una:

Razón y proporción

Observa la siguiente gráfica y analice.



Teniendo en cuenta que las cubetas de color oscuro contienen tinta negra y las de color claro tinta blanca; lo que resulta de la mezcla **A**, será una tinta más oscura por que la razón entre la tinta negra y la tinta blanca es **3:1**, ya que hay tres cubetas que contienen tinta negra y una cubeta con tinta blanca.

Mientras que la razón de la mezcla **B** es solo **2:1**, porque hay dos cubetas de tinta negra y una cubeta de color blanco.

Definición de Razón:

La razón se define como la comparación entre dos cantidades, es decir, si hay dos cantidades, a y b , sería de la siguiente manera.

$$\frac{a}{b} = k$$

Antecedente
Consecuente Razón

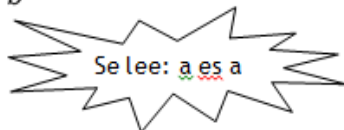
Ejemplo:

$$\frac{8}{4} = 2$$

Antecedente Razón
Consecuente

Escritura de las razones:

$$a : b \quad \frac{a}{b} \quad a/b \quad a \div b$$



EJERCICIO:

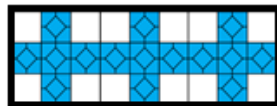
1. Considera el siguiente teclado.



- ¿Cuál es la razón de teclas blancas a teclas negras del teclado?
- Este patrón de teclas se repite en teclados más grandes. ¿Cuántas teclas negras esperarías encontrar en un teclado con 42 teclas blancas?

- ¿Cuál sería la razón entre el número de teclas negras y el total de teclas del total de teclas del teclado anterior?
- ¿Cuántas teclas negras esperarías encontrar en un teclado con 72 teclas en total?

2. Las baldosas cuadradas del piso de la cocina de Efraín tienen el siguiente patrón.



- ¿Cuál es la razón de baldosas blancas a baldosas azules del patrón?
- El piso de la cocina entera contiene 1000 baldosas azules. ¿Cuántas baldosas blancas tendrá?
- ¿Cuál es la razón entre el número de baldosas blancas y el número total de baldosas?

ANEXO No. 7D. Aplicación de razones y proporción

APLICACIÓN DE RAZÓN Y PROPORCIÓN

Malik vio una fotografía de la famosa pintura de Vincent van Gogh *Noche estrellada* en un libro sobre historia de arte. El libro mencionó que la pintura real mide 73.7 cm de alto, pero no incluyó el ancho.

73.7 cm



The Museum of Modern Art, New York/Art Resource, NY

x cm

Malik decidió medir la fotografía y calcular la longitud de la pintura. La fotografía midió 6.9 cm de alto y 8.6 cm de ancho.

Dado que la fotografía es una versión a escala de la pintura, las dimensiones de la pintura se multiplican por el mismo número para obtener las dimensiones de la fotografía.

Esto significa que la razón $\frac{\text{altura}}{\text{longitud}}$ de la fotografía es una razón de la altura a la longitud a escala de la pintura. Dado que las dos razones son equivalentes, Malik estableció esta proporción:

$$\frac{73.7}{x} = \frac{6.9}{8.6}$$

Para despejar x , resolvió su ecuación.

$$\frac{73.7}{x} = \frac{6.9}{8.6}$$

$\frac{73.7}{x} = 0.8$	Reduce.
$73.7 = 0.8x$	Multiplica ambos lados por x
$92.1 \approx x$	Divide ambos lados entre 0.8.

Malik concluyó que la longitud de la pintura real debe ser de aproximadamente 92.1 cm.

De acuerdo a lo anterior, conteste:

- 1.** Maya le sugirió a Malik que podría haber usado una proporción diferente. Ella escribió

$$\frac{x}{73.7} = \frac{8.6}{6.9}$$

- a.** Explica por qué la proporción de Maya también es correcta.
b. Resuelve la proporción de Maya. ¿Piensas que es más fácil o más difícil de resolver que la proporción de Malik?
- 2.** Considera este problema:

Áaron fue al banco y cambió 50 dólares canadienses por 32.28 dólares estadounidenses. Más tarde ese día, Nailah fue al mismo banco para cambiar 72 dólares canadienses por dólares estadounidenses. ¿Cuántos dólares estadounidenses recibió ella?

- a.** Establece dos proporciones que podrías usar para resolver este problema.
b. Resuelve una de tus proporciones. ¿Cuánto dinero en dólares estadounidenses recibió Nailah?
- 3.** Agustín gana \$5 por hora cortando césped. Quiere comprar dos discos compactos que cuestan un total de \$32.50. Establece y resuelve una proporción para determinar cuántas horas necesita trabajar para ganar suficiente dinero.

ANEXO No. 7E. Guía construcción del goniómetro

Salida pedagógica

Para la siguiente salida pedagógica es necesario llevar: 25 cm de tubo de PVC delgado, un transportador de 180°, 30 cm de hilo, lana o nailon, algo que te sirva de contrapeso, puede ser una piedrita o moneda, cinta pegante transparente, metro, marcador, calculadora.

Esta salida pedagógica se realizó a _____

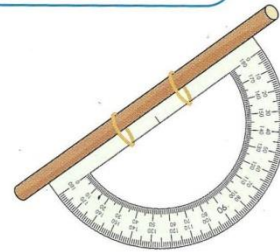
Ubicada en _____ el día: _____



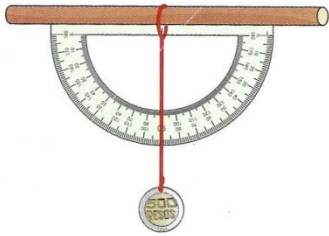
Esta salida pedagógica es una oportunidad y una invitación a razonar y pensar matemáticamente. Vamos aplicar algunos de los temas vistos. Debes ser muy disciplinado y prestar atención a las orientaciones, tanto en el lugar al cual nos dirigimos, como fuera de él.

Actividad 1. Construye un goniómetro

Un goniómetro es un instrumento que sirve para medir o construir ángulos. Está formado por un círculo o por un semicírculo graduado con 360° y 180°.



Construcción

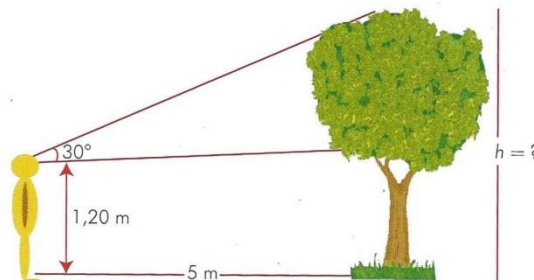


1. Indica el centro del tubo con un marcador. Fija con cinta pegante transparente el lado recto del transportador de tal manera que el centro del tubo coincida con la señal del transportador.
2. Fija con cinta transparente una punta del hilo en la señal del transportador.
3. Pega en la otra punta del hilo la moneda.
4. **Prueba tu goniómetro:** alinea en una superficie horizontal (puede ser en las líneas de los ladrillos de un muro) el tubo, de manera que el hilo quede libre. Una vez que deje de moverse, verifica que el hilo señale 90°. Si no indica este ángulo, corrige las uniones.

Actividad 2. Medida de un árbol

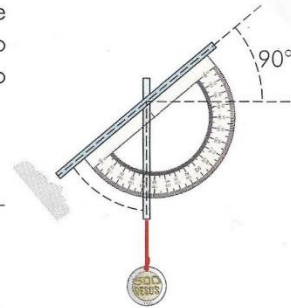
En el colegio o en el sector escogido para realizar la salida, elige un árbol alto. Vamos a utilizar nuestro goniómetro para determinar la altura del árbol.

Como el goniómetro se ubica en tus ojos, debes tomar la medida que hay desde el suelo hasta tus ojos, para el ejemplo es 1,20 m. También debes medir la distancia que hay de la base del árbol al punto donde realizarás la observación, en este caso es de 5 m.



Proyecto

Después de registrar estas medidas, con el goniómetro mide el ángulo de elevación hasta la punta de la copa del árbol, obsérvala a través del tubo y efectúa la lectura con el hilo, recuerda contar desde 90° . En el ejemplo el hilo se ubicó en 120° , es decir, que el ángulo de elevación es 30° .



Ahora, realicemos los cálculos matemáticos para averiguar h .

$$\tan 30^\circ = \frac{x}{5} \rightarrow x = 5 \tan 30^\circ = 2,88.$$

Por tanto, la altura $h = 2,88 +$

$$1,20 = 4,08 \text{ m.}$$

Completa la tabla con tus registros.

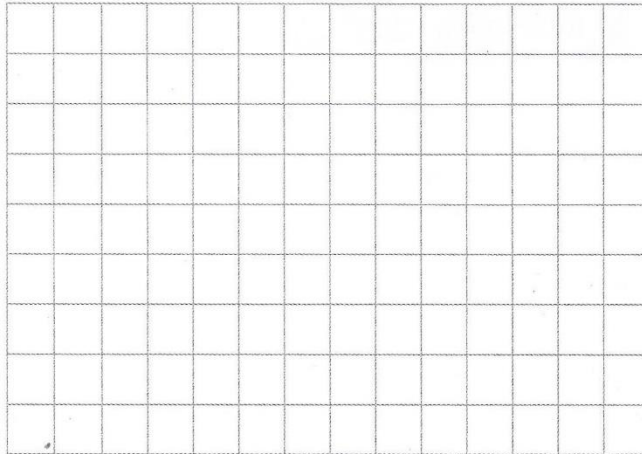
	Medida del piso a tus ojos	Medida del árbol al punto de observación	Ángulo de elevación	Altura del árbol
Medida				

Actividad 3. Medida de construcciones

Para efectuar la medida de algunas construcciones se sugiere ubicarse en una plaza o un parque principal.

Ubica la iglesia y otros tres edificios altos. Elabora un plano y marca su ubicación.

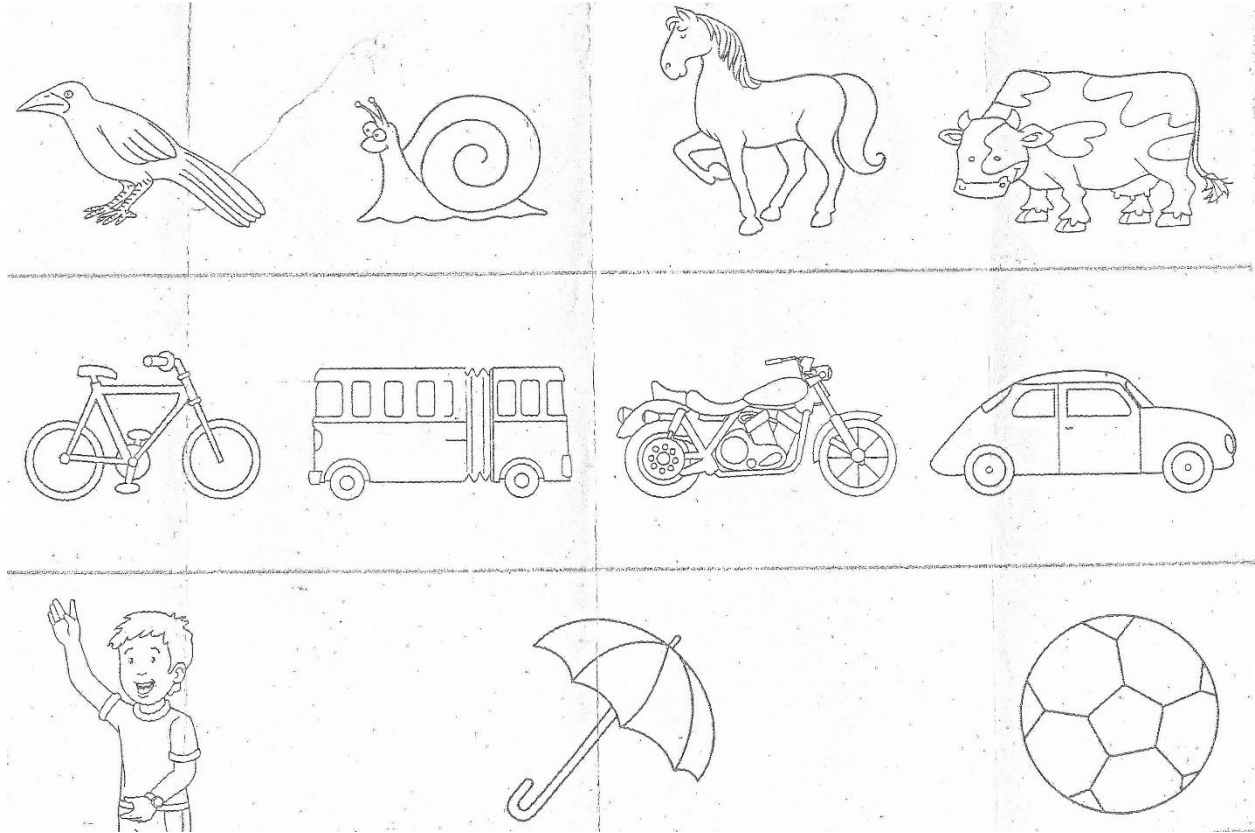
Procede a realizar la medida de los ángulos de elevación de la torre de la iglesia y los tres edificios. Lleva el registro en la tabla. Realiza los cálculos matemáticos y responde las preguntas.



	Nombre de la edificación	Ángulo de elevación	Altura
Torre iglesia			
edificio 1			
edificio 2			
edificio 3			

1. El edificio más alto fue _____
2. La diferencia entre el edificio más alto y el menos alta es de _____ m
3. El ángulo de elevación de mayor medida fue _____ que corresponde a _____

ANEXO No. 7F. Figuras para el pantógrafo



ANEXO No. 8. Evidencia fotográfica

PRESETANCIÓN – CARACTERIZACION ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA



ENTREGA DE GUÍA PARA ELABORACIÓN DE HILORAMA



PROYECCION VIDEO INTRODUCCION A LA GEOMETRIA



ELABORACIÓN DE HILORAMA



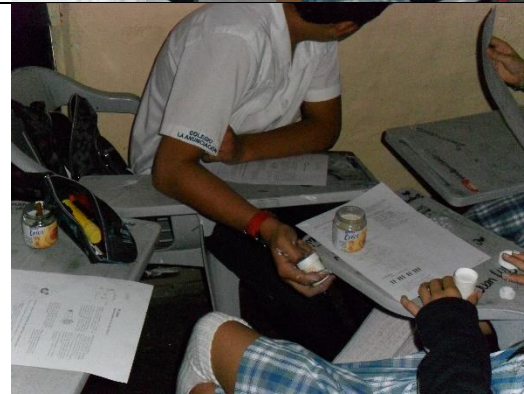
SOCIALIZACIÓN POR PARTE DE LOS EDUCANDOS ACERCA DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



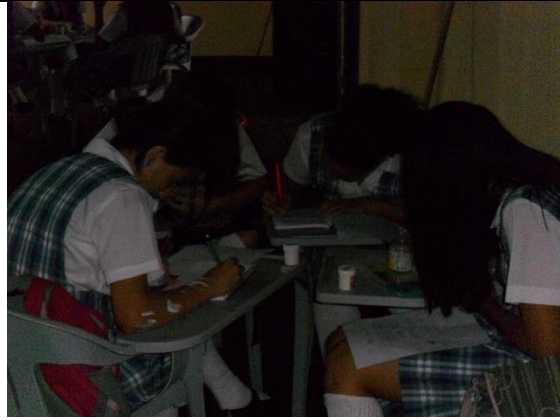
SABERES PREVIOS RAZONES Y PROPORCIONES



MEZCLAS Y RAZONES



RAZONES Y PROPORCIONES



PROYECCION VIDEO PROFUNDIZACION CONCEPTO DE RAZÓN Y PROPORCIÓN

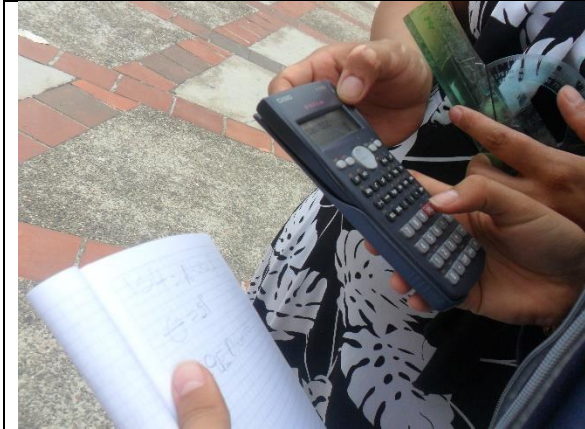


CONSTRUCCION GONIOMETROS



APLICACIÓN GONIOMETROS





APLICACIÓN PANTÓGRAFOS

