

**BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY**

**(BICU)**



**FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES  
(FACEYH)**

**MONOGRAFÍA**

Para optar al Título de

Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Físico-  
Matemático

Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana en octavo grado, secundaria Diurna, en el Instituto Nacional Berardo de Cirauqui, Rama RAAS, en el II Semestre 2014.

**Autor:**

Br. Raquel de María Buitrago Marín

**Tutor:**

Msc. Alejandro Aragón Arguello

Rama, Octubre, 2015.

## Índice de contenido

✓ Agradecimiento .....	i
✓ Resumen .....	ii
✓ Definición del Problema.....	iii
✓ Tema delimitado.....	iv
I- Introducción.....	1
II- Planteamiento del Problema.....	3
III- Antecedentes.....	4
IV- Justificación.....	6
V- Objetivos de la Investigación.....	8
A) <b>General</b> .....	8
<b>A) Específicos</b> .....	8
VI- Marco Teórico .....	9
6.1- Aspectos generales de la geometría plana .....	9
6.2- Definiciones de geometría y geometría plana .....	10
6.3- Definición de Estrategia y estrategias didácticas .....	10
6.4- Definición de Enseñanza .....	11
6.5- Definición de Aprendizaje .....	12
6.6- Importancia de la Geometría Plana .....	13
6.7- Modelos didácticos para la enseñanza de geometría plana.....	16
6.8 La Geometría Plana tiene como objetivo .....	18
<b>6.9 ¿Cómo se debe enseñar geometría plana?</b> .....	19
6.10 Objetivos principales de la geometría plana para la enseñanza-aprendizaje ...	20
<b>6.11- Dificultades para enseñar geometría plana</b> .....	21
6.12- Didáctica empleada en el proceso de enseñanza de geometría plana.....	23
6.13- Estrategias Didácticas para enseñar geometría plana .....	24
<b>6.14- Preparación de docentes para enseñar geometría plana</b> .....	26
6.15- Características de la enseñanza de la geometría plana.....	27
6.16- Tipos de Aprendizajes en geometría plana .....	28
6.17- Algunas consideraciones sobre la enseñanza de la matemática en geometría plana.....	32
6.18- ¿Por qué la enseñanza de geometría plana es tarea difícil?.....	33
6.19- Teorías de cómo enseñar geometría plana.....	34

VII- Hipótesis .....	36
<b>VIII- Operacionalización de Variables.....</b>	<b>37</b>
IX- Diseño Metodológico.....	38
9.1 Métodos y Técnicas .....	39
9.2 Materiales .....	39
9.3 Universo de Estudio.....	39
9.4 Población.....	39
9.5 Muestra.....	39
X- Análisis de los Resultados y Discusiones.....	40
10.1 Dificultades que enfrentan los docentes para la enseñanza de la geometría plana.....	42
10.2 Gráficos de Resultados.....	45
XI- Conclusiones.....	53
XII- Recomendaciones.....	55
XII- Fuentes Bibliográficas .....	57
XIV- Anexos.....	58
Entrevista.....	59
Propuestas de estrategias didácticas innovadoras .....	61

### **Índice de Cuadros**

<i>Cuadro 1</i> .....	37
<i>Cuadro 2</i> .....	58

### **Índice de Gráficos**

Figure 1.....	45
Figure 2.....	46
Figure 3.....	47
Figure 4.....	48
Figure 5.....	49
Figure 6.....	50
Figure 7.....	51
Figure 8.....	52

## **Agradecimiento**

Agradezco principalmente a Dios por darme la oportunidad de vivir este gran momento de mi vida y por culminar con éxito esta carrera de Físico-Matemático ya que la sabiduría y el entendimiento vino de lo más alto y del esfuerzo propio, es por esto que las alegrías en este momento son inexplicable por todo ello gracias Dios eterno por fijarte en mi como tú hija.

También agradezco infinitamente a mis hijos por apoyarme y ayudarme en los momentos de alegría y de dificultades y por ser los mejores hijos del mundo, que me han dado aliento para triunfar y dedicarme a mis estudios con mucho amor y entrega, ya que ellos son la razón de mí vivir.

A mis docentes María Lourdes Ruiz, Petronila Dávila, Julio César Oporta Barrera y en especial a mi Tutor Msc. Alejandro Aragón Arguello por guiarme paso a paso en esta Monografía, su humildad y sencillez son ejemplo a seguir.

A mis compañeros de estudio y a todas aquellas personas que de una y otra forma me ofrecieron su apoyo en todos los momentos y agradezco que hayan confiado en mí durante estos cinco años Dios les pagará el cien por uno.

## Resumen

Este trabajo contiene variedades de estrategias didácticas, que un docente debe utilizar con la implementación de una metodología activa participativa, el cual señala a estas como herramientas claves para abordar la geometría plana en el cual tendrá impacto positivo en el campo de la investigación científica y práctica. Ayudando así a fortalecer al sistema educativo para la enseñanza de la geometría en la educación media y en especial al octavo grado de la educación secundaria.

Cabe destacar que este trabajo contiene conceptos básicos de la geometría plana así como también un didáctico que abre las puertas a un campo de investigación enfocada a los intereses y anhelos que se perciben en el sistema educativo, también contiene estrategias para enseñar y aprender geometría que serán de mucha ayuda al docente de matemáticas del Instituto Berardo de Cirauqui, que podrán aplicar en el aula de clase tomando en cuenta los medios y recursos didácticos del entorno, así como recomendaciones, esto ayudará a los estudiantes a motivarlos en la clase y a participar en todas las actividades que se planifiquen.

En esta investigación realizada en el Instituto Nacional Berardo de Cirauqui en ciudad Rama se constató que la falta de capacitación a docentes de matemáticas y materiales didácticos en el centro, esto desmotiva a los estudiantes y al mismo educador.

Se aplicó una entrevista a la muestra seleccionada con la aplicación de un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple y estratificados los resultados obtenidos en dicho instrumento que refleja la desmotivación de los estudiantes y las pocas Estrategias que se utilizan en los procesos de enseñanza de geometría plana por parte del docente, estos resultados fueron punto de partida para los argumentos necesarios de esta investigación, y así esta temática fortalecerá a los docentes y estudiantes a consolidar y estimar la geometría con sus debidas aplicaciones.

## **Definición del Problema**

¿Qué importancia tienen las estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana en los educandos de octavo grado del Instituto Berardo de Cirauqui Rama RAAS, en el II Semestre del año 2014.

## **Tema delimitado**

Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana en octavo Grado en el Instituto Berardo de Cirauqui Rama RAAS, en el II Semestre 2014.

## I- Introducción

La presente monografía se realizó con la intención de analizar algunas estrategias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana que ayuden a los educandos de octavo grado del Instituto Berardo de Cirauqui de ciudad Rama, en el cual se reflejan sus antecedentes históricos así como también sus definiciones. Se aplicó un diseño metodológico donde se hace énfasis a un enfoque de investigación cualitativa, destacando la línea de trabajo con aplicaciones de métodos teóricos-prácticos lo que permitirá guiarse al lector de una metodología práctica usando estrategias y materiales propios que se encuentran en el medio.

Con la proposición de estrategias didácticas se debe tomar en cuenta la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana, ya que ésta forma parte importante de las matemáticas que se enseñan en las escuelas de secundaria y se extienden a lo largo de todos los grados. A pesar de que tiene una relación muy directa con la vida, la geometría plana suele ocupar un lugar secundario debido que se encuentra ubicado al final del programa de octavo grado

Se trata de ver la motivación en relación con la enseñanza y el aprendizaje no sólo como una necesidad sino como una condición, que de no existir la Geometría Plana afectaría seriamente el proceso de modificación del conocimiento, que se produce de forma constante en el estudiante, quien, de acuerdo con la concepción actual de aprendizaje formativo, tiene un papel activo en la transformación del conocimiento matemático, a partir de sus propias motivaciones y creatividades de estrategias didácticas de aprendizajes.

En el marco teórico se presentan diversas estrategias didácticas en varios contenidos del plan de estudio y como aplicarse con metodología didáctica en el proceso de enseñanza y el aprendizaje de geometría plana, cada información sustentada por distintos investigadores que han propuesto grandes aportes en el campo de estudio de geometría, se realizó entrevista a los educandos del Instituto ,y a través de estos se han detectado serias dificultades en cuanto a la motivación

para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana en estos estudiantes, lo que ha sido objeto de señalamientos, preocupaciones y recomendaciones de búsquedas de un sistema de ejercicios para fortalecer a éstos educandos de Octavo grado.

Se elaboró una hipótesis donde se destacan las categorías estrategias didácticas 1- Impersonal; 2- Personal: enseñanza y el aprendizaje.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo por las categorías utilizadas, el tipo de investigación es Correlacional, porque se trabaja con dos categorías estratégicas didácticas y enseñanza-aprendizaje. Se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio y estratificado porque todas las personas tenían la misma posibilidad de ser seleccionadas y estratificado por la porción considerada. El procedimiento de información se hizo por conocimiento Matemático de tabla estadístico y un poco el programa SPSS, el universo de estudio fue de 1224 personas, la población 240 personas y la muestra que equivales a 20 personas, el método utilizado fue el histórico deductivo-inductivo, con la técnica e instrumento de la entrevista que le dio aceptación a la hipótesis donde se puede concluir que las estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana son indispensables para la motivación, asimilación de contenidos en las distintas temáticas, se realizaron conclusiones y se recomienda a las autoridades del Ministerio de Educación a trabajar mano a mano en la comunidad educativa y mejorar nuestro sistema educativo.

## **II- Planteamiento del Problema**

La ejecución de estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana, surgió por el bajo rendimiento académico de los estudiantes en esta disciplina de matemáticas de octavo grado, también por las pocas estrategias didácticas que se estaban implementando en esta disciplina, arrastrando esta dificultad desde el año 2011, en el Instituto Berardo de Cirauqui ciudad Rama.

Por todo lo antes expuesto se plantea la siguiente pregunta:

**¿Cuáles son las estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana en octavo grado del Instituto Berardo De Cirauqui, municipio ciudad de Rama RAAS?**

Según los datos suministrados por la dirección del centro y los propios docentes de matemáticas, estos estudiantes han presentado grandes dificultades en esta disciplina como es: el desinterés, poca motivación, pasividad en su participación e inasistencias así como las pocas estrategias didácticas aplicadas a estos educandos en geometría plana.

En cuanto a estas dificultades que se han generado es porque no hay capacitación al docente de matemáticas en geometría por el MINED, pero tampoco el docente busca como autocapacitarse también influye la poca bibliografía que hay en centro ya que esta problemática desmotiva al maestro y a los educandos.

Según los resultados de la entrevista es necesario considerar un plan de capacitación de estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana y así mismo motivar al docente y fortalecer las aptitudes de éste, se motivaría a los educandos y se beneficiaría al centro educativo y la modalidad de estudio de Física-Matemática.

### III- Antecedentes

En Nicaragua desde un tiempo atrás, se ha venido impartiendo la enseñanza de la geometría en segundo año de Educación Secundaria bajo el enfoque de competencias.

Debido a la problemática que ha observado en el área de matemática en el 8º grado de Educación Secundaria, en el Instituto Nacional Berardo de Cirauqui, se dio la iniciativa de analizar distintas estrategias didácticas que se utilizan en la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana, determinando, describiendo, relacionando y proponiendo estrategias didácticas.

El estudio se centró en:

a) Las Estrategias Didácticas de enseñanza que implementan los docentes de Matemáticas en el desarrollo de los contenidos de geometría plana del octavo grado, implementado el enfoque por competencias.

b) La manera en que estas estrategias contribuyen al aprendizaje que adquieren los estudiantes de geometría.

En este trabajo se hacen análisis sobre problemas en el proceso enseñanza de la Matemática, en especial de la geometría plana del 8º grado, se revela que los estudiantes tienen poco conocimiento de los contenidos de geometría en su nivel, mediante las entrevistas se descubrió que los docentes de matemáticas no lograron impartir todos los contenidos de geometría plana planteados en el programa de estudio y deficiencias en el enfoque por competencia que se está desarrollando en todas las escuelas del país.

Es notorio señalar que a pesar de mejores recargas de contenidos del nuevo programa se carece de estrategias didácticas que ayuden a fortalecer los procesos de enseñanza y el aprendizaje de las y los educandos. Hoy en día el MINED está implementando capacitaciones que ayuden a fortalecer diversas estrategias

didácticas para trabajar esta temática, permitiendo el conocimiento de contenidos propios y conceptos básicos de geometría especialmente en áreas, perímetros, mediciones vinculándose la teoría con la práctica.

El estudio de estrategias didácticas sobre geometría plana nace desde la sociedad primitiva, con el análisis de situaciones meramente actividades productivas en mediciones de tierra es ahí donde se inician los conceptos de geometría, geo (tierra), metría (metro) pero con el paso del tiempo la geometría ha sido una de las grandes preocupaciones del sistema educativo por las diversas aplicaciones que tiene esta temática en la ingeniería, en el caso de nuestro país en la década de los 90' el currículo no contemplaba un enriquecimiento de contenidos programáticos en el campo de la geometría.

Cualquiera que sea la conexión entre las matemáticas griegas y las de oriente, los griegos transformaron la geometría en algo muy diferente del conjunto de conclusiones empíricas que usaron sus predecesores. Los griegos, propusieron que los hechos matemáticos deben ser establecidos por razonamientos deductivos. Las conclusiones matemáticas deben ser confirmadas mediante una demostración lógica, no por experimentación. No se sabe con certeza por qué los griegos decidieron alrededor de 600 A. C. Abandonar el método empírico de obtener conocimientos Matemáticos y adoptar el de razonamiento deductivo.

Tal vez una de las causas sea su estructura social, pues los filósofos, artistas y Matemáticos pertenecían a una clase social privilegiada que desdeñaban los trabajos manuales y las ocupaciones prácticas que eran desempeñadas por las clase más bajas, lo cual permitía a las clases privilegiadas dedicar tiempo a pensar, pues por aquel tiempo los griegos eran muy dados a hacer grandes teorías para explicar el mundo.

## IV- Justificación

El presente trabajo monográfico se realizó con el propósito de analizar las diferentes estrategias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana y que estas logren solventar el pensamiento matemático de los estudiantes, que este sea más significativo y relevante en el proceso de la enseñanza de geometría, siendo una necesidad de la familia educativa la incorporación de todos los agentes y protagonistas de la educación. Este trabajo monográfico se hizo con la intención de plantear mediante ejecución de procedimientos estratégicos, didácticos y motivadores que ayuden a mejorar la comunicación docente-estudiante, hay que entender que esta es una necesidad prioritaria y de vital importancia para el desarrollo de los educandos en este proceso.

Es necesario que los docentes de matemáticas asuman roles específicos con espíritu investigativo, innovador, facilitador, creativo, y orientador para establecer un ambiente de enseñanza-aprendizaje más dinámico y acogedor con estrategias didácticas en la geometría plana.

Es importante analizar que la educación es un instrumento de cambios, para, aprender mediante una motivación, más significativa, la cual es imprescindible incorporar a la familia educativa, para fortalecer mediante estrategias didácticas de la geometría plana en esta disciplina de matemáticas que necesita mayor integración de los educando de octavo grado para entender mejor el proceso de enseñanza y del aprendizaje de esta asignatura, se debe justificar con el rol que deben de asumir los docentes, investigadores y facilitadores en los procesos educativos, esta proposición servirá en gran forma en los educandos, en la adquisición de conocimientos, que permitan la calidad de sus aprendizajes.

Este trabajo monográfico tendrá impacto positivo porque se implementará un plan para que se mejoren las estrategias didácticas ayudando así al proceso de enseñanza de la geometría plana, el cual se quiere que los estudiantes se incorporen positivamente a una clase más emotiva.

Se justificó por cuanto beneficiará a los educandos del Instituto Nacional Berardo de Cirauqui, los resultados obtenidos, permitirán emprender acciones que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana y servirá como medio de información a todas las personas que tengan interés de superación e innovación en esta disciplina así como a docentes de Física-Matemática..

En consecuencia la investigación tiene gran relevancia porque puede ser utilizada por la facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades y especial en la modalidad de Físico-Matemático, para que estas instituciones en sus investigaciones confronten una problemática y asimilar el presente estudio, y proponer esa importancia de mejoramiento de la geometría plana ayudando a los procesos de enseñanza y el aprendizaje de esta temática.

## **V- Objetivos de la Investigación**

### **A) General**

Analizar las distintas estrategias didácticas que se utilizan en la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana en octavo grado del Instituto Nacional Berardo de Cirauqui de ciudad Rama, en el II semestre del año 2014.

### **A) Específicos**

- 1) Determinar las estrategias didácticas que utilizan en el aula de clase, en la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana en octavo grado.
- 2) Describir las principales estrategias didácticas que se manejan en la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana en octavo grado.
- 3) Relacionar las estrategias didácticas de geometría plana que se utilizan actualmente con las nuevas estrategias didácticas innovadoras.
- 4) Proponer estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana en los educandos de octavo grado.

## VI- Marco Teórico

### 6.1- Aspectos generales de la geometría plana

La geometría es una parte de la matemática que se encarga de estudiar las propiedades y las medidas de una figura en un plano o en un espacio. Para representar distintos aspectos de la realidad, la geometría apela a los denominados sistemas formales o axiomáticos (compuestos por símbolos que se unen respetando reglas y que forman cadenas, las cuales también pueden vincularse entre sí) y a nociones como rectas, curvas y puntos, entre otras. Mientras que la geometría plana considera las figuras que tienen la totalidad de sus puntos en un plano.

(Pogorélov, 1981)

*Hay que dejar patente que la geometría es una de las ciencias más antiguas que existen en la actualidad pues sus orígenes ya se han establecido en lo que era el Antiguo Egipto. Así, gracias a los trabajos de importantes figuras como Heródoto o Euclides, hemos sabido que desde tiempos inmemoriales aquella estaba muy desarrollada pues era fundamental para el estudio de áreas, volúmenes y longitudes. (p.32)*

Asimismo tampoco no se puede pasar por alto que una de las figuras históricas que más han contribuido al desarrollo de esta área científica es el matemático, filósofo y físico francés René Descartes. Y es que este planteó el desarrollo de la geometría de una forma en la que las distintas figuras podían ser representadas a través de ecuaciones.

Esta disciplina se convierte en una de las claves principales de lo que es la asignatura de Matemáticas en los distintos centros docentes y en los distintos niveles educativos. Así, tanto en Primaria como en Secundaria, por ejemplo, se desarrollan lecciones que giran en torno a aquella.

En concreto, entre las unidades que versan sobre dicha materia destacan todas aquellas que permiten que el alumno en cuestión aprenda todos los conocimientos necesarios sobre los elementos del plano, los polígonos, los triángulos, las traslaciones y giros, la semejanza o las áreas y volúmenes de los cuerpos geométricos.

Así, por ejemplo, a la hora de desarrollar esta última lección citada los estudiantes trabajarán sobre lo que es el prisma, el cilindro, el tetraedro, la esfera, el cubo o el tronco de la pirámide.

La geometría parte de axiomas (las proposiciones que se encargan de relacionar los conceptos); estos axiomas dan lugar a teorías que, mediante instrumentos de esta disciplina como el transportador o el compás, pueden comprobarse o refutarse.

## **6.2- Definiciones de geometría y geometría plana**

La geometría es la rama de las matemáticas que nos permite "medir la Tierra" describiendo sus objetos de forma rigurosa, a través de dibujos en la geometría clásica o utilizando el lenguaje algebraico en la geometría moderna.

(Moisés, 1997) "La Geometría es una parte de la Matemática que se encarga de estudiar las propiedades y las medidas de una figura en un plano o en un espacio. Para representar distintos aspectos de la realidad" (p. 34).

La Geometría apela a los denominados sistemas formales o axiomáticos. Compuestos por símbolos que se unen respetando reglas y que forman cadenas, las cuales también pueden vincularse entre sí y a nociones como rectas, curvas y puntos, entre otras.

## **6.3- Definición de Estrategia y estrategias didácticas**

Las estrategias didácticas están consideradas como secuencias integradas de procedimientos o actividades elegidas con la finalidad de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.

(Molina Pérez, 1990)

*Es un conjunto de acciones dirigidas a la concesión de una meta, implicando pasos a realizar para obtener aprendizajes significativos, y así asegurar la concesión de un objetivo; toma en cuenta la capacidad de pensamiento que posibilita el avance en función de criterios de eficacia. (p.68)*

Las estrategias didácticas son un continuo procedimiento, que requieren de objetivos a cumplir que implican la capacidad para representarse y analizar los problemas y la flexibilidad para dar con soluciones.

Las estrategias didácticas son un medio para lograr la adquisición de conocimientos y habilidades de las personas. En conjunto, las estrategias se aplican a la lectura propiamente dicha, durante la cual tiene lugar el mayor esfuerzo comprensivo por parte del lector, y están pensadas para que éste pueda regular su comprensión.

#### **6.4- Definición de Enseñanza**

La enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

(Moisés, 1997)

*La enseñanza implica la interacción de tres elementos: el profesor, docente o maestro; el alumno o estudiante; y el objeto de conocimiento. La tradición enciclopedista supone que el profesor es la fuente del conocimiento y el alumno, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas. (p.134)*

La enseñanza también implica las acciones que deben desarrollar las y los estudiantes para que después puedan realizar por sí solos situaciones y ejercicios de geometría plana, en todo esto hay varios responsables como docentes, estudiantes, padres de familia y sociedad, existirá entonces en las y los estudiantes un aprendizaje de calidad.

### **6.5- Definición de Aprendizaje**

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

(Swokowski, 2006)

*El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los niños aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad. (p.21)*

El aprendizaje humano se define como el cambio relativamente invariable de la conducta de una persona a partir del resultado de la experiencia. Este cambio es conseguido tras el establecimiento de una asociación entre un estímulo y su correspondiente respuesta. La capacidad no es exclusiva de la especie humana, aunque en el ser humano el aprendizaje se constituyó como un factor que supera a la habilidad común de las ramas de la evolución más similares. Gracias al desarrollo del aprendizaje, los humanos han logrado alcanzar una cierta independencia de su entorno ecológico y hasta pueden cambiarlo de acuerdo a sus necesidades.

### **6.6- Importancia de la Geometría Plana**

La geometría plana es muy importante debido ya que permite enseñar y aprender el arte de razonar, porque es abstracta, pero fácil de visualizar y tiene muchas aplicaciones concretas como por ejemplo, calcular el área de un lote a ser cercado, determinar el volumen de un lata que contiene refresco, construir puentes bien estructurados, estaciones experimentales en el espacio, grandes coliseos deportivos, etc.

(Rodríguez, 2009)

*La geometría plana ha sido desde los inicio de la humanidad un mecanismo utilizado para encontrar soluciones a los problemas más comunes de quienes la han aplicado en su vida, pues, entre otros usos, facilita la medición de estructuras sólidas reales, tanto tridimensionales como superficies planas y además es bastante útil para la realización de complejas operaciones Matemáticas. (p.345)*

La geometría plana es una parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos en que la geometría no aparezca de forma directa o indirecta. Actividades tan variadas como el deporte, la jardinería o la arquitectura por citar algunas se sirven de la utilización, consciente o no, de procedimientos geométricos.

Se admite de forma universal la importancia de la geometría plana como formadora del razonamiento lógico. Ante todo, los maestros de obra de las logias de constructores medievales eran expertos geómetras. Con la única ayuda de figuras geométricas básicas, como el círculo, el cuadrado y el triángulo, eran capaz de diseñar las plantas y alzados más complejos, además de los diseños de figuras humanas y animales representadas en esculturas y vidrieras.

Como muestra de la importancia que tenía la geometría plana entre los constructores medievales, nos dejó un par de ejemplos. El primero es una hermosísima vidriera existente en la catedral de Chartres, en la que se observa a un maestro de obras trazando el plano de un edificio con su compás.

Ante todo, los maestros de obra de las logias de constructores medievales eran expertos geómetras. Con la única ayuda de figuras geométricas básicas, como el círculo, el cuadrado y el triángulo, eran capaz de diseñar las plantas y alzados más complejos, además de los diseños de figuras humanas y animales representadas en esculturas y vidrieras.

(Leal, 2003) “La necesidad de la enseñanza de la geometría plana en el ámbito escolar responde, en primer lugar, al papel que esta desempeña en la vida cotidiana” (p. 28).

Un conocimiento Geométrico básico es indispensable para desenvolverse en la vida cotidiana: para orientarse reflexivamente en el espacio; para hacer estimaciones sobre formas y distancias; para hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio.

La geometría plana está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestras actuales sociedades (producción industrial, diseño, arquitectura, topografía).

La forma geométrica es también un componente esencial del arte, de las artes plásticas, y representa un aspecto importante en el estudio de los elementos de la naturaleza.

La enseñanza de la geometría plana ha tenido tradicionalmente un fuerte carácter deductivo. En educación secundaria, la geometría se ha venido apoyando en el lenguaje del álgebra, en el álgebra vectorial. En primaria, aún sin ese carácter algebraico, formal, se ha fomentado excesivamente el aprendizaje memorístico de conceptos, teoremas y fórmulas; la simple apoyatura de unos conceptos en otros previos; y la temprana eliminación de la intuición como instrumento de acceso al conocimiento Geométrico, tratando de acelerar la adquisición de tales conceptos, teoremas y fórmulas, como si en ellas estuviera condensado el verdadero saber de la geometría.

Las investigaciones sobre el proceso de construcción del pensamiento geométrico parecen indicar, no obstante, que éste sigue una evolución muy lenta desde unas formas intuitivas iniciales de pensamiento, hasta las formas deductivas finales, y que éstas corresponden a niveles escolares más avanzados que los que estamos considerando aquí. De manera que nosotros entendemos que en educación Secundaria hay que escapar de las interpretaciones deductivas e ir a una geometría de carácter experimental, intuitivo.

(Molina Pérez, 1990)“El espacio del estudiante está lleno de elementos Geométricos, con significado concreto para él: puertas, ventanas, mesas, pelotas, etc. En su entorno cotidiano, en su barrio, en su casa, en su colegio y en sus espacios de juego” (p. 48).

Aprende a organizar mentalmente el espacio que le rodea, a orientarse en el espacio. Ese es el contexto especialmente útil para desarrollar las enseñanzas geométricas, de una forma que resulte significativa para los alumnos. El estudio de su entorno próximo y familiar, por la motivación e interés que puede despertar y por ser fuente inagotable de objetos susceptibles de observación y manipulación.

A partir de situaciones que resulten familiares para los estudiantes (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc), el profesor puede fomentar el desarrollo de los conceptos Geométricos contemplados en el currículum de esta etapa Educativa.

### **6.7- Modelos didácticos para la enseñanza de geometría plana**

1- El modelo de Van Hiele es un modelo de enseñanza que marca las pautas a seguir en la enseñanza de la geometría plana. Tuvo su origen en Holanda donde los profesores Van Hiele se encontraron con problemas para hacer entender a sus alumnos las situaciones relacionadas exclusivamente con la geometría.

2- El Modelo Van Hiele consta de dos partes: Una descriptiva llamada “niveles de razonamiento” Otra que marca las directrices para la práctica docente llamada “fases de aprendizaje”.

3- Son los estudios del desarrollo de las capacidades intelectuales del estudiante, las cuales no están relacionados con el crecimiento o la edad. Reconocimiento: El estudiante percibe los elementos a estudiar en su totalidad, de manera global  
Análisis: Los elementos a estudiar están formados por partes con propiedades.  
Clasificación: El estudiante es capaz de dar definiciones formales de los objetos a estudiar, Deducción formal: El estudiante es capaz de llevar a cabo razonamientos lógicos formales. Puede llegar al mismo resultado utilizando distintos caminos.

4- Existen características que tienen todos los niveles, pero en cada uno se manifiesta de forma diferente. Estas características son: la jerarquización y la secuencia de los niveles, que se refiere a la necesidad de transitar primero por un nivel para pasar al siguiente, de tal manera que es obligatorio cursar todos los niveles sin omitir ninguno. Es muy importante que el profesor establezca el nivel en el que se encuentran sus alumnos. Esto se logrará a través de procedimientos evaluativos en los que se deben evitar respuestas sencillas y que impliquen la

memorización, ya que lo que se tiene que ver son los procedimientos de razonamiento que llevó a cabo el alumno para solucionar el problema.

5- Son los periodos por los que pasa el estudiante para alcanzar cada uno de los niveles. Información: Se informa a los estudiantes acerca del tema que se va a estudiar. Orientación dirigida: Investigación y búsqueda de conocimientos por parte de los estudiantes. Explicitación: Presentación y comparación de datos y conocimientos entre el grupo. Orientación libre: Aplicación de los conocimientos adquiridos en las fases anteriores y su aplicación junto con otros conocimientos ya adquiridos. Integración: Acumulación y comparación de conocimientos que se han adquirido.

6- En este modelo se enmarca mucho que el aprendizaje debe ser personal, y el profesor únicamente se dedicará a guiar y coordinar dicho aprendizaje. El profesor cambia el papel de expositor y adopta un papel de coordinador de los trabajos. El profesor busca los ejercicios y actividades necesarias para crearle al estudiante un ambiente propicio para el desarrollo de su razonamiento y su tránsito por los distintos niveles de razonamientos.

7- El estudiante, en este modelo también cambia su papel, pasa de ser receptor pasivo de la información a buscador activo de la misma. Este cambio de papeles implicará la necesidad de que el profesor conozca y maneje el material para llevarlo a cabo sin tropiezos, ayudando al estudiante en la búsqueda y construcción de su propio conocimiento.

(Barrantes, M. 1998) “El aprendizaje de la geometría plana se hace pasando por niveles de pensamiento. En este modelo se asegura que se requiere una adecuada instrucción para que los alumnos puedan pasar a través de los distintos niveles” (p. 132).

En relación a esto, los Van Hiele proponen cinco fases secuenciales de aprendizaje: información, orientación guiada o dirigida, explicitación, orientación libre e

integración. Ellos afirman que al desarrollar la instrucción de acuerdo a esta secuencia, se puede promover al estudiante al nivel siguiente del que se encuentra.

Otros modelos: Modelo Didáctico Tradicional, Modelo Didáctico Tecnológico, Modelo Didáctico Espontaneísta-Activista, Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela e Instituto.

### **6.8 La Geometría Plana tiene como objetivo**

- Implementar estrategias didácticas con una metodología más adecuada para enseñar geometría plana en educación secundaria, según las características del estudiante objetivo del trabajo.
  
- Es un plan estructurado que puede usarse para configurar un currículo, para diseñar materiales de enseñanza y para orientar esa enseñanza en las aulas.
  
- Pretende formar a los estudiantes dándoles a conocer las informaciones fundamentales. Proceso de enseñanza verbal, repetitiva. No confiere un aprendizaje real en el estudiantado. Modelo Didáctico Tradicional.
  
- Combinación de exposición y ejercicios prácticos específicos. Secuencia de actividades. Partir de conocimientos previos, estrategia centrada en la actividad del estudiantado. Modelo Didáctico Tecnológico.
  
- Educar al estudiante en el entorno que le rodea, utilizando actividades de carácter abierto, muy flexibles. Importante que el estudiante observe, busque información, más que el propio aprendizaje de contenidos en sí. Trabajo en equipo, sentido crítico. Modelo Didáctico Espontaneísta-Activista
  
- Enriquecimiento del conocimiento de los estudiantes. Conocimiento escolar integrado. Investigación del estudiante, apoyado por el docente. Construcción del conocimiento. Modelo activo que fomenta la creatividad y comprensión, mediante el

descubrimiento y la experimentación. Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela e Instituto.

## **6.9 ¿Cómo se debe enseñar geometría plana?**

Cualquier tópico en geometría plana puede ser localizado en alguna parte entre los extremos de una aproximación "intuitiva" y una aproximación "formal" o "axiomática". ¿Sólo una de estas dos aproximaciones debiera ser privilegiada en cada nivel escolar o, debiera haber un interjuego dialéctico entre ellas, o aún más debiera darse un cambio gradual de la primera a la segunda conforme se incrementa la edad y el nivel escolar de los estudiantes?

¿Cuál es el papel de la axiomática en la enseñanza de la geometría? ¿Debiera establecerse un conjunto completo de axiomas desde el principio (y, si es así, a qué edad y nivel escolar) o es aconsejable la introducción gradual de la axiomática, por ejemplo mediante un método de "deducciones locales"? Tradicionalmente, la geometría es la materia donde "uno demuestra teoremas". ¿La "demostración de teoremas" debiera estar restringida a la geometría?

¿Exponer a los estudiantes a diferentes niveles de rigor en las demostraciones (conforme progresan su edad y nivel escolar)? ¿Las demostraciones deberían ser herramientas para el entendimiento personal, para convencer a otros, o para explicar, clarificar, verificar?

Una reflexión pedagógica sobre la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana. La novedad principal es que se propone analizar conjuntamente, en términos de objetivos y de contenidos, la enseñanza en la escuela primaria y la secundaria. Se trata de dar continuidad a la enseñanza de la geometría en instituciones con culturas, lógicas, objetivos, formas pedagógicas y docentes distintos, por no decir separados por un tabique bastante impermeable.

Para comprender por qué Smith puede realizar con total solvencia esta reflexión que atraviesa tal diversidad de sistemas conviene tener presente los años de experiencia del autor en los Institutos Universitarios de Formación de Maestros.

La enseñanza pone en juego, en primera instancia, un saber que se va a enseñar, un profesor y un (os) estudiante (s).

(Smith, 1998) “El saber que se va a enseñar no es exactamente el saber cómo tal; los profesores, al igual que los estudiantes, son portadores de concepciones propias, o están inmersos en redes de interpretaciones (familiares, sociales, psicológicas)” (p. 237).

#### **6.10 Objetivos principales de la geometría plana para la enseñanza-aprendizaje**

1. Estimular la creatividad e innovación de geometría plana mediante el experimento.
2. Ejercitar el pensamiento deductivo y la demostración de proposiciones geométricas elementales en plano.
3. Desarrollar la capacidad de resolución de problemas, de geometría plana.
4. Explorar los lazos con el resto de la actividad de geometría plana.
5. Explorar los vínculos de la geometría plana con la realidad.
6. Poner de manifiesto el papel formativo de la geometría plana como ciencia y como materia de estudio.

(Rodríguez, 2009)“Desarrollar habilidades de razonamiento lógico, a través de la construcción de y aplicaciones de conceptos y demostraciones de hechos Geométricos sencillos” (p. 118).

## 6.11- Dificultades para enseñar geometría plana

(Rodríguez, 2009) “Puede decirse que en lo esencial, la didáctica de la Geometría Plana está por hacerse. Lo cual no debe disuadir a profesores de enseñar ni a Estudiantes de aprender; eso es lo que unos y otros siguen haciendo sin esperar” (p. 28).

Por otra parte, en razón a las limitaciones pedagógicas del docente de Geometría Plana que no le permiten hacer casi nada en este sentido para retroalimentar las deficiencias cognitivas y estimularle las fallas de compromisos académicos y sus competencias activas, se proponen a los consejos académicos de los institutos, que en las jornadas pedagógicas en los docentes, les desarrollen talleres sobre estrategias pedagógicas. Y que el mismo docente asuma consecuentemente el compromiso histórico que tiene para con la educación pública, ponerla al servicio de la construcción de una nueva sociedad, pero para ello se requiere de un nuevo maestro.

Se dirige directamente a los profesores y supone ya conocidas las notaciones habituales de la geometría plana. Se encontrarán allí prolongaciones o justificaciones que sobrepasan la práctica de clase en los niveles considerados en la obra, así como complementos de formación o de respuestas (parciales...) a algunas legítimas curiosidades.

(François Boule) “no comienza por los objetos Geométricos familiares, objetos un tanto heteróclitos a los que la vida cotidiana, los juegos, nuestras costumbres culturales y escolares han conferido el estatus de “objetos familiares” (p. 329).

Los objetos de naturaleza diversa que constituyen los temas de cada capítulo son el fundamento de actividades Geométricas muy variadas e interesantes tanto científica como didácticamente (necesidad de utilizar las figuras, de realizar medidas exactas y aproximadas, de comparar, de plegar, de cortar, de aumentar... y siempre, de justificar, de demostrar). Así, las respuestas se apoyan sobre la práctica

de la Geometría Plana en contextos variados. Este procedimiento no puede más que enriquecer la reflexión e iluminar la experiencia de cada docente.

Se trata, por tanto, de una obra de referencia y apoyo, especialmente en las etapas de formación de los docentes. No es una obra elemental, pero está escrito en un lenguaje ameno y ofrece muchas pautas para la reflexión e indicaciones para la puesta en práctica de varios conceptos en diferentes niveles de la Educación.

La necesidad de la enseñanza de la geometría plana en el ámbito escolar responde, en primer lugar, al papel que la geometría desempeña en la vida cotidiana. Un conocimiento geométrico básico es indispensable para desenvolverse en la vida cotidiana: para orientarse reflexivamente en el espacio; para hacer estimaciones sobre formas y distancias; para hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio... La geometría plana está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestras actuales sociedades (producción industrial, diseño, arquitectura, topografía, etc.).

La forma de la geométrica plana es también un componente esencial del arte, de las artes plásticas, y representa un aspecto importante en el estudio de los elementos de la naturaleza.

Los estudiantes presentan dificultades al desenvolverse en el campo de la geometría plana, además la metodología de enseñanza implementada por los docentes no favoreció mucho al aprendizaje de los discentes tomando en cuenta que esta no cumplió con todos los parámetros del enfoque de enseñanza por competencias, enfoque con el cual están elaborados los programas de estudio de nuestro país.

(Swokowski, 2006)“La importancia del estudio radica en resaltar la utilidad de la geometría plana para la escuela y la vida tomando en cuenta los parámetros y enfoques de competencias elaborados en los programas” (p.241).

Pero también presenta las problemáticas encontradas para que los docentes de matemática de secundaria regular de nuestro país tomen conciencia y busquen soluciones a estos problemas u otros que se les puedan presentar. Lo presentado es un paso, con un modelo de enseñanza basada en competencias del cual se beneficiaran tanto a docentes como estudiantes, al disponer de un instrumento más de enseñanza de la geometría plana.

### **6.12- Didáctica empleada en el proceso de enseñanza de geometría plana**

Las posibles causas de que los aprendizajes de los estudiantes sean deficientes en el campo de la geometría plana, se deben en gran medida al trabajo de enseñanza que él docente realizó con ellos. Para dar con la percepción real de la situación en la encuesta se realizaron preguntas acerca de la forma de enseñanza del docente que imparte la asignatura de matemáticas, y con ello poder analizar la incidencia de esta en el aprendizaje de los estudiantes.

Es necesario implementar actividades que le llamen la atención a los estudiantes y mediante esto despertar el interés de los estudiantes sin obviar que son maneras de aprender, el docente en vez de articular los contenidos con la realidad, con el medio y con el descubrimiento de las formas de enseñar la geometría se basa en el uso de regla y compas, permitiendo el cansancio y que los discentes no se interesen en estos temas.

Las estrategias didácticas activa participativa que el docente expresó se enmarco en resúmenes en cuaderno y participaciones en la pizarra; careció de trabajos grupales con estudiantes monitores, atención individual a los estudiantes, presentación y elaboración de materiales didácticos con los estudiantes, así como la ausencia absoluta de la técnica de resolución de problemas.

Las participaciones en la pizarra y la atención individual según tantas observaciones realizadas se constataron fueron pocas y dirigidas y siempre a los mismos estudiantes, los estudiantes opinaron de esta misma manera.

### **6.13- Estrategias Didácticas para enseñar geometría plana**

Las estrategias didácticas que se deben enseñar, deben permitir al alumno la planificación de la tarea general de contenidos y su propia ubicación-motivación, disponibilidad-ante ella; facilitarán la comprobación, la revisión y el control de lo que se lee, y la toma de decisiones adecuada en función de los objetivos que se persigan; suelen observar discrepancias, tiene el peligro de convertir lo que es un medio en un fin de la enseñanza en sí mismo. Es fundamental que estemos de acuerdo en que lo que queremos no son estudiantes que posean amplios repertorios de estrategias, sino que sepan utilizar las estrategias adecuadas para la comprensión del textos u otros contenidos de enseñanza.

1. Comprender los propósitos explícitos e implícitos de la geometría plana. Equivaldría a responder a las preguntas: ¿Qué tengo que leer? ¿Por qué y para qué tengo que leerlo?
2. Activar y aportar a la geometría plana los conocimientos previos pertinentes para el contenido de que se trate. ¿Qué sé yo acerca del contenido? ¿Qué sé acerca de contenidos afines que me puedan ser útiles?
3. Dirigir la atención a lo que resulta fundamental en analizar problemas y ejercicios del entorno de geometría en función de los propósitos que uno persigue; ¿Cuál es la información esencial que el problema proporciona y que es necesaria para lograr mi objetivo de solución? ¿Qué informaciones puedo considerar poco relevantes, por su redundancia, por ser de detalle, por ser poco pertinentes para el propósito que persigo?
4. Evaluar la consistencia interna del contenido que expresa los problemas y situaciones, su compatibilidad con el conocimiento previo, y con lo que dicta el

sentido común. ¿Tiene sentido este problema? ¿Presentan coherencia las ideas que en él se expresan?

5. Comprobar continuamente si los estudiantes tienen la comprensión de las situaciones tienen lugar mediante la revisión y recapitulación periódica y la auto interrogación. ¿Qué se pretendía explicar en este contenido? ¿Cuál es la idea fundamental que extraigo de este problema del entorno? ¿Puedo reconstruir el hilo de los argumentos expuestos? ¿Puedo reconstruir las ideas contenidas en los principales contenidos? ¿Tengo una comprensión adecuada para una solución a las situaciones?

6. Elaborar y probar inferencias de diverso tipo, como interpretaciones, hipótesis y predicciones y conclusiones. ¿Qué sugeriría yo para solucionar el problema que aquí se plantea?

Las estrategias didácticas son un medio para lograr la adquisición de conocimientos y habilidades de las personas En conjunto, las estrategias se aplican a la lectura propiamente dicha, durante la cual tiene lugar el mayor esfuerzo comprensivo por parte del lector, y están pensadas para que éste pueda regular su comprensión. Su enseñanza no puede realizarse, pues, al margen de la actividad de leer, sino en lo que vamos a llamar tareas matemáticas. La idea que preside las tareas de geometría, en realidad, muy simple: en ellas, el profesor y los alumnos asumen unas veces uno y otras veces los otros la responsabilidad de organizar la tarea de solucionar situaciones y de implicar a los demás en ella.

Optimizar los resultados específicos del proceso de formación en términos del dominio y comprensión de las nociones Geométricas elementales necesarias para enseñar Matemáticas en Educación Primaria y Secundaria así como en lo que se refiere a la formación profesional adecuada para realizar de manera efectiva dicha labor docente, para lo que se ha procurado que el estudiante se prepare para el futuro:

- Adquiera conocimientos y destrezas Geométricas básicas de tipo instrumental.

- Realice construcciones Geométricas de figuras así como de sus elementos notables y experimente con las mismas.
- Detecte, descubra y obtenga regularidades Geométricas, reflexione sobre ellas y realice generalizaciones de carácter Geométrico.
- Formule y ejemplifique propiedades y teoremas, elabore conjeturas y compruebe Experimentalmente su plausibilidad.
- Reflexione sobre la utilización de, el material didáctico manipulativo para el bloque de Geometría Plana y las herramientas clásicas de dibujo como instrumentos didácticos fundamentales en el aula de clases.
- Desarrolle las destrezas necesarias para adquirir las competencias profesionales básicas para enseñar Geometría.

(Pogorélov, 1981) “Desarrolle actitudes positivas hacia la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y valore la importancia de la Educación y de la adquisición por parte de los estudiantes de las competencias básicas y específicas” (p. 142).

#### **6.14- Preparación de docentes para enseñar geometría plana**

Una de las componentes esenciales de un proceso eficiente de enseñanza - aprendizaje, es la buena preparación de los profesores en matemáticas en especial en geometría plana, en lo que concierne tanto a competencias disciplinares y educativas, epistemológicas, tecnológicas y aspectos sociales. En consecuencia, ¿Qué preparación específica (y realmente alcanzable) se requiere para los profesores prospectos y practicantes?

(Lehmann, 1980) “Es bien notorio que los profesores tienden a reproducir en su profesión los mismos modelos que ellos experimentaron cuando fueron estudiantes, a pesar de que posteriormente han sido expuestos a diferentes puntos de vista”(p. 29).

¿Cómo es entonces posible motivar la necesidad de cambios en la perspectiva de enseñanza de la geometría (tanto del punto de vista de los contenidos como el metodológico)?

¿Cuáles recursos para la enseñanza (libros, videos, software...) debieran estar disponibles para la capacitación de profesores en servicio, con el fin de favorecer una aproximación flexible y de amplio criterio para la enseñanza de la geometría?

### **6.15- Características de la enseñanza de la geometría plana**

Es decir, se trata de elevar los conocimientos a niveles superiores, inmediatos a los ya alcanzados, considerando como fuente de desarrollo del estudiante, a aquellos que se estructuran sobre la base del conocimiento ya adquirido, de su funcionalidad y de los métodos más adecuados para formar en ellos habilidades y capacidades.

Se asume como aprendizaje de geometría plana: modificación adecuada y estable de la conducta que es producto de una actividad precedente que la y el docente ha aplicado.

Para lograr este aprendizaje de geometría plana se utilizan técnicas heurísticas que parten del diagnóstico y establecen la posibilidad de conformar actividades todas en función del estudiante. Por tanto el alumno constituye un ente activo del aprendizaje y el profesor conduce el propio proceso.

Por otra parte se asume el criterio de que la concepción de enseñanza desarrolladora de geometría plana es el proceso sistemático de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar

una personalidad integral y auto determinada, capaz de transformarla y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto."

Por cuanto se ha de entender por aprendizaje desarrollador de geometría plana aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciado el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

(Moisés, 1997)

*Esto implica en todo el proceso pedagógico matemático una comunicación y actividad intencional, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social transmisora de la geometría para la vida. (p.345)*

Existe una referencia al aprendizaje de geometría plana organizado por el estudiante a partir de una enseñanza que organiza el material a aprender y facilita dirigidamente dicho proceso en el mismo. No obstante, no siempre la apropiación de nuevas definiciones y proposiciones se integran a la estructura cognitiva previa (aprendizaje significativo), para que esto se produzca; la nueva información tiene que integrarse, insertarse en el esquema referencial, de lo contrario, esta no encuentra referentes con los cuales integrarse. A la nueva información se superpone, no se integra y se produce entonces, lo que nosotros reconocemos como aprendizaje mecánico.

#### **6.16- Tipos de Aprendizajes en geometría plana**

Estos tres tipos de aprendizaje matemático en los contenidos de geometría plana generan transformaciones en la estructura cognitiva del estudiante donde se adquieren nuevos significados, dando lugar a una jerarquía conceptual, en los que aparecen conformados conceptos generales, conceptos específicos y conceptos enlazantes denominados núcleos conceptuales.

Esta teoría resulta útil porque orienta la necesidad en primer lugar de determinar los esquemas referenciales de los estudiantes para de acuerdo a ello, idear estrategias de aprendizaje que les posibiliten apropiarse del nuevo contenido de geometría plana.

Durante años se ha investigado el aprendizaje de geometría plana en condiciones diseñadas del proceso pedagógico y los resultados de estas experiencias han devenido en un enfoque que se denomina Aprendizaje Formativo, el cual constituye un aprendizaje creativo.

El aprendizaje formativo es un proceso personalógico, responsable y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el profesor el grupo, en el cual el estudiante transforma la realidad y logra su crecimiento personal.

El proceso enseñanza aprendizaje de geometría plana constituye un proceso de interacción entre el profesor y el estudiante. Esto significa que existe una interrelación, una interinfluencia entre ellos: el profesor influye en el estudiante, al dirigir su proceso de aprendizaje y el estudiante influye en el profesor, al participar en la concepción y planificación de dicho proceso y al retroalimentarle acerca de cómo y con qué efectividad le dirige.

(Speethiesec, 2009) "Al aprendizaje formativo le son inherentes características que definen su propia esencia. Ellas son: Personalógico, Consciente, Transformador, Responsable y Cooperativo". (p.289-297)

Personalógico: significa que el sujeto expresa plenamente sus potencialidades en el proceso de aprender, es decir, aprovecha sus recursos personalógicos de manera efectiva, a la vez que le imprime un sello propio al proceso, que lo hace distintivo y absolutamente diferente al aprendizaje de los demás. Lo que va a aprender adquiere para él un significado y un sentido personal, se convierte en algo importante y necesario para lograr sus metas, para avanzar en pos de su propio desarrollo. Se siente implicado no sólo en relación con los contenidos que va a

aprender y con los objetivos que ha de alcanzar, sino también en relación con el proceso mismo de aprendizaje.

Para lograr su plena implicación personal en él, es necesario que elimine o minimice las vivencias afectivas negativas, las ideas distorsionadas, los conflictos, confusiones de roles, transgresiones de límites y espacios que afectan su seguridad y confianza en sí mismo, lo que se convierte en aspecto esencial para lograr una disposición favorable, positiva, hacia el proceso de aprender.

Consciente: implica la plena conciencia del objeto y del objetivo de la tarea de aprendizaje, de las normas que lo regirán, de las condiciones en que éste transcurrirá, de los métodos, procedimientos y medios que se utilizarán, del contenido que abarcará, de los parámetros o indicadores con que se evaluará, de las formas en que se organizará el proceso y del tiempo que se dispondrá para apropiarse de las experiencias de aprendizaje, lo que permitirá a su vez ir controlando su marcha y hacer correcciones cuando se desvíe de lo previsto inicialmente, o cuando se haga necesario modificar lo planificado en función de las circunstancias concretas en que se produce el proceso.

(Petroskhy, 2010)

*Implica también una autoconciencia del sujeto en relación con el proceso de aprender. Esto se refiere a la conciencia de qué cambios espera lograr en ese proceso, de qué recursos internos posee para enfrentar el proceso de cambio, qué potencialidades y qué limitaciones. Esto le permitirá conocer aquellos aspectos que pueden afectar la personalización del proceso y posibilitará la toma de medidas preventivas para evitar dificultades en aprender geometría plana. (p.53)*

Una vez que ya esté inmerso en el proceso de aprendizaje de geometría plana ha de ser consciente del transcurrir de sus procesos psíquicos en la realización de la tarea (metacognición), de sus vivencias afectivas y reacciones comportamentales en el proceso mismo de aprender, de modo que pueda interpretar los estancamientos, retrocesos y errores a la luz, no sólo de aspectos externos, sino de

su propia personalidad y de su grado de implicación en este proceso. También podrá analizar aquellos recursos personológicos que contribuyeron al éxito de la tarea.

Transformador: ser transformador de la realidad implica modificar lo ya existente y hacerlo diferente de lo anterior. Esto no significa que el sujeto tenga que aportar ideas absolutamente nuevas, o proyectar transformaciones originales, no significa que tenga que elaborar un producto creativo; significa simplemente que aporte un elemento personal al contenido del aprendizaje de geometría plana, que genere ideas propias (aunque esas ideas ya existan), que analice y proyecte, con su propio estilo, vías y métodos, lo que va a hacer, y lo lleve a vías de hecho, de manera comprometida y activa.

Significa el cuestionamiento, la inconformidad ante la información que ha de incorporar, ante los objetos y fenómenos, los procesos y relaciones que constituyen contenido del aprendizaje de la geometría plana, pero además, significa un modo de actuar con la realidad que la modifique y transforme en algo diferente, a partir del aporte y elaboración personal, de la reflexión profunda y esencial en cada objeto, fenómeno, etc. que forme parte de la tarea de aprendizaje, a partir de la búsqueda, descubrimiento, enfrentamiento y solución de problemas, desde una postura optimista y positiva hacia el cambio.

Por otro lado cada sujeto tiene una manera propia de transformar que puede ir desde una aplicación reproductiva de lo aprendido hasta la elaboración creativa de un producto nuevo, transitando por los tres niveles de desempeño cognitivo.

A cada uno se le da la posibilidad de hacer lo que en cada momento de su desarrollo puede lograr, de modo que cada cual aporte, produzca, se exija a sí mismo algo más que la reproducción de lo aprendido en los contenidos de geometría plana.

Responsable: ser responsable implica que el sujeto responda por el objeto, proceso y resultado de su propio aprendizaje matemático.

Al participar en el proceso de planificación y en la toma de decisiones con respecto a los objetivos a alcanzar, a los contenidos, métodos, medios y procedimientos a utilizar, a las normas a seguir, a las condiciones a garantizar, a los indicadores, formas y vías de evaluación, asume la responsabilidad que le corresponde por su compromiso y participación en las decisiones tomadas.

### **6.17- Algunas consideraciones sobre la enseñanza de la matemática en geometría plana.**

La matemática y sus contenidos de geometría plana, es una actividad vieja y polivalente, intensamente dinámica y cambiante. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos de manera rápida y turbulenta en sus propios contenidos aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo.

(Tribuitherg, 2011)

*En el desarrollo de la Matemática está presente la unidad de geometría plana y lucha de contrarios, que en determinados momentos se niegan teorías que posteriormente se reafirman a un nivel superior de generalización, que en su devenir se han experimentado saltos cualitativos de trascendental importancia. (p.80)*

En el propio desenvolvimiento de sus potencialidades la matemática pasó del estado metafísico al dialéctico, al reflejar el movimiento, generando cambios cualitativos y reflejando la integración y movimiento de procesos naturales, operando de tal forma que la matemática, sin apartarse de su propio objeto de aprendizaje de geometría plana, se torne cada vez más apta para reflejar los aspectos cualitativos de los fenómenos y procesos sociales.

Se puede afirmar que la geometría plana del conocimiento social -teóricamente posible- se va logrando exitosamente en la práctica por el avance de la ciencia en

general y en particular de la Matemática, que orilla ya el terreno de lo cualitativo en su manifestación estática y de cambio por evolución o salto.

El amor por la geometría plana en matemáticas se logra, además despertando el interés de los estudiantes en la obtención de conocimientos y ello se alcanza mediante un trabajo que asegure la comprensión, la interiorización de los mismos y la seguridad en sus potencialidades individuales.

### **6.18- ¿Por qué la enseñanza de geometría plana es tarea difícil?**

Enseñar no es dar una serie de conceptos, definiciones, propiedades, etc., de geometría plana que pueden llegar a formar un caos en la mente de los estudiantes; lo ideal es ir comprobando que aplicación tienen en la práctica estos contenidos y de qué forma se van relacionando entre sí, no solo dentro de la disciplina que se estudia sino en relación con otras disciplinas de la misma carrera y con otras especialidades. Se necesita que la propia enseñanza de esta ciencia motive a los estudiantes a aprenderla.

(Denbertg, 2009)

*Esta ciencia es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas. (p.98)*

La geometría plana está orientada como saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, es un ejercicio atrayente. El gusto por el descubrimiento en matemáticas es posible y fuertemente motivador para superar otros aspectos rutinarios necesarios de su aprendizaje, por los que por supuesto hay que pasar. La apreciación de las posibles aplicaciones del pensamiento matemático en las ciencias y en las tecnologías actuales puede llenar de asombro y placer a muchas personas orientadas hacia la práctica. Otros se sentirán más movidos ante la

contemplación de los impactos de geometría plana han ejercido sobre la historia y filosofía del hombre, o ante la biografía de tal o cual matemático famoso.

La geometría plana, rama de la matemática, nació gracias a la práctica del hombre, es una creación humana que data de los siglos VI al III a.n.e.; convertida en lenguaje científico utilizado para describir las idealizaciones de los objetos del mundo exterior: los puntos y líneas geométricas. Esta conserva una exigencia, la posibilidad de medir y comparar longitudes y distancias, por lo cual se ocupa fundamentalmente de estudiar las propiedades métricas de las figuras.

Esta rama de la matemática como el resto de ellas permiten el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, lo cual no está en modo alguno reñido con la atención a los intereses y las posibilidades cognitivas del que aprende, ni con la posibilidad de que los estudiantes sean sensibles y consecuentes ante los problemas sociales y ambientales del mundo y su entorno más inmediato.

Desde hace años el pensamiento geométrico viene pasando por una profunda depresión en nuestra enseñanza geométrica, no me refiero a la enseñanza de la geometría más o menos fundamentada en los elementos de Euclides, sino a algo mucho más básico y profundo que es el cultivo de aquellas porciones de la matemática que provienen y tratan de estimular la capacidad del hombre para explorar racionalmente el espacio físico en que vive, la figura, la forma física.

(Petroskhy, 2010) “La tarea principal del profesor de matemática en geometría plana está dada en la formación y desarrollo de capacidades, es decir, de cualidades psíquicas necesarias para el dominio de diferentes tipos de situaciones”. (p.77)

La complejidad de la Matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación Matemática, y no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo, ganando con ello en asequibilidad, dinamismo, interés y atractivo.

### **6.19- Teorías de cómo enseñar geometría plana**

La teoría geométrica se inicia en las escuelas científicas y filosóficas de la Grecia Antigua representada por Thales, Pitágoras, Euclides y otros que con sus estudios lograron perfeccionar los métodos de demostración, así como un profundo nivel de abstracción de los conceptos geométricos, de tal forma que se escriben libros en los que aparecen los fundamentos de la Geometría y sus aplicaciones.

Por su parte, (Braga, 1991) señala que en el caso español la insistencia de enseñar geometría se hace patente, enfocándose el problema central en qué geometría enseñar y cómo enseñarla. La autora propone el modelo de Van Hiele, a través del cual se extraen aspectos tan fundamentales como los siguientes: Introducir más geometría desde los primeros años de la escuela primaria, fomentar un enfoque geométrico de carácter cualitativo y manejar los contenidos geométricos cíclicamente, en niveles de complejidad creciente, por cuanto generalmente son los mismos contenidos tanto para la primaria como para la secundaria.

Por otra parte, (Hernández, 2006), catedrático de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, plantea la necesidad de un cambio en la metodología de la enseñanza de la Matemática y específicamente de la geometría. Su propuesta está dirigida al uso de la tecnología haciendo énfasis en que si se desea cambiar la forma de enseñar geometría, utilizando la tecnología, se debe pensar en un rediseño del currículo y no en su mera incorporación, si de verdad se desea lograr una transformación que redunde en beneficio de los estudiantes y de un mayor y mejor aprendizaje.

Euclides construye su argumentación basándose en un conjunto de axiomas (principios o propiedades que se admiten como ciertas por ser evidentes y a partir de los cuales se deduce todo lo demás) que Euclides llamó postulados. Las famosas cinco teorías de Euclides, que ofrecemos a continuación, son:

- 1.- Dados dos puntos se pueden trazar una recta que los une.
- 2.- Cualquier segmento puede ser prolongado de forma continua en una recta ilimitada en la misma dirección.

3- Se puede trazar una circunferencia de centro en cualquier punto y radio cualquiera.

4- Todos los ángulos rectos son iguales.

5- Si una recta, al cortar a otras dos, forma los ángulos internos de un mismo lado menores que dos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en el que están los ángulos menores que dos rectos. Este axioma es conocido con el nombre de axioma de las paralelas y también se enunció más tarde así: Por un punto exterior a una recta se puede trazar una única paralela.

## **VII- Hipótesis**

La aplicación correcta de nuevas e innovadoras estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana fortalecerían en gran manera a los educandos de octavo grado del Instituto Berardo de Cirauqui ciudad Rama en el II Semestre del año 2014.

## VIII- Operacionalización de Variables

*Cuadro 1*

<b>Hipótesis</b>	<b>Categoría impersonal</b>	<b>Categoría personal</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fuentes de información</b>	<b>Instrumentos</b>
La aplicación correctamente					

<p>las nuevas e innovadoras Estrategias Didácticas para la Enseñanza y el Aprendizaje de Geometría Plana fortalecerían en gran manera a los Educandos de Octavo grado del Instituto Berardo de Cirauqui ciudad Rama en el II Semestre del año 2014.</p>	<p>Estrategias Didácticas</p>	<p>Enseñanza y Aprendizaje</p>	<p><b>valoración cualitativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Excelente</li> <li>✓ Muy bueno</li> <li>✓ Bueno</li> <li>✓ Regular</li> <li>✓ Deficiente</li> </ul>	<p>Medios bibliográficos Online internet</p>	<p>Entrevista</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	-------------------

*Fuente: R. Buitrago*

## IX- Diseño Metodológico

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, según el tipo de investigación es Correlacional porque trabaja con dos categorías: Categoría Impersonal Estrategias Didácticas, Categoría personal Enseñanza y Aprendizaje. Se utilizó un muestreo Probabilístico Aleatorio Simple y Estratificado, Aleatorio porque toda la población tenía la oportunidad de ser seleccionada, y por Estratificada es similar por cuota se

divide la población en categoría. La técnica utilizada fue la Entrevista el procesamiento de información se hizo con la organización de datos y apoyo a programas estadísticos SPSS, y la elaboración Matemática.

### **9.1 Métodos y Técnicas**

El método utilizado es el histórico por la etapa del objeto de estudio con apoyo al método deductivo-inductivo, según la categoría de estudio. Las técnicas e instrumentos utilizados son meramente cualitativos, la Entrevista estructurada por el perfil de estudio y análisis de contenido; además porque se plantean idénticas preguntas y cada participante tiene que escoger entre dos o más alternativas.

### **9.2 Materiales**

Los materiales utilizados fueron los medios visuales auditivos, materiales tecnológicos (papeles).

### **9.3 Universo de Estudio**

El universo de estudio corresponde a 1224 estudiantes del Instituto Nacional Berardo de Cirauqui, ciudad Rama.

### **9.4 Población**

La población seleccionada fue por muestreo estratificado por cuota, propia de las técnicas cualitativas que corresponden a 240 estudiantes de Octavo grado.

### **9.5 Muestra**

La muestra seleccionada, 20 estudiantes que corresponde al 8.34% de la población de Octavo grado del Instituto Berardo de Cirauqui, ciudad Rama.

## **X- Análisis de los Resultados y Discusiones**

El desarrollo de este trabajo monográfico se fundamenta en el análisis y procedimientos de los resultados procesados en la entrevista sobre si le gusta la geometría plana en el cual se puede obtener los resultados del 45% sobre el cual expresa Regular, un 30% Excelente y un 25% Deficiente, existiendo comentarios

que la geometría es muy bonita que ayuda al estudio de campo siendo muy entretenida y que es poco costosa en comparación con el estudio del álgebra esto cabe destacar que ésta es de gran importancia para el trabajo del campo, en la **segunda variable** sobre las estrategias didácticas que utiliza el docente, se obtuvo un 45% de opinión que si utilizan didácticas como dinámicas, métodos que permiten la participación activa en los educandos, un 25%, opino que solo en ocasiones y un 30% métodos estratégicos en el aula de clase, ni se toma en cuenta el entorno, materiales adecuados a la geometría plana.

En el análisis de la variable se pudo constatar que utilizaron **ejercicios prácticos**, obteniendo un 55% excelente, 45% opinó que no se utilizan ejercicios prácticos, resultando una clase monótona y aburrida donde el docente solo hace uso de la pizarra, cabe destacar que en la variable; **estrategias didácticas para enseñar y aprender geometría plana** se obtuvo el 50% de opinión Excelente que si reciben una didáctica activa-participativa que logra mejores resultados, el 20% manifiesta que solo en ocasiones se reciben estrategias enseñanza-aprendizaje y un 30% de opinión expresaron que se carecen de estrategias para enseñar geometría plana. Algo que podemos señalar es que el docente debe preocuparse por mejorar los procesos enseñanza-aprendizaje.

En los dibujos de las figuras geométricas una opinión del 60% expresan que si les gusta dibujar estas figuras pero les cuesta utilizar correctamente el estuche geométrico, y el 40% no les gusta dibujar porque les cuesta y es muy fea.

En el análisis de la **variable didáctica metodológicas activas** el 50% de los estudiantes expresaron que el maestro busca la manera de usar Estrategias didácticas, un 20% de los alumnos encuestados lo califican de muy bueno, pero un deficiente 30% opinaron que el maestro carece de medios y recursos didácticos

Las estrategias didácticas para el maestro deben ser el punto de partida en la consolidación de procesos cognitivos en geometría plana y debe preocuparse por adquirir mejores herramientas didácticas.

El 100%, resaltó la importancia que tiene la geometría plana por el campo de la vida, pues a través de ella se desarrollan muchos conocimientos, talentos, interpretación de gráficos que se vuelven útiles y elementales para la sociedad.

Las estrategias didácticas activa deben de ser imprescindible, porque el estudiante debe crear sus propios conocimientos para fijar bien sus aprendizajes en los resultados obtenidos de la estrategia activa-participativa se obtuvo el 60% de excelencia y el 40% opinó que hay un déficit en el uso de la metodología activa, se debe de mejorar este proceso para que haya mejores fijaciones de conocimientos con actividades bien prácticas y con entrega total del docente con la aplicación de las distintas metodologías.

### **10.1 Dificultades que enfrentan los docentes para la enseñanza de la geometría plana**

En aras de profundizar la investigación, se hizo indagaciones con algunos docentes con el objetivo de conocer sus perspectiva de la problemática las estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría plana, con el fin de crear una propuesta acorde a la realidad de los estudiantes y docentes, primeramente se realizó un diagnostico acerca de la enseñanza y aprendizaje de la geometría en el segundo año de educación media en el centro de estudio anteriormente mencionado, luego se procedió analizar las principales problemáticas que surgen en la enseñanza de la geometría, por último se elaboró una propuesta metodológica basada en competencias que ayudara a la enseñanza de la geometría plana en segundo año de educación media.

El principal factor que influyo en el desarrollo de los contenidos de geometría plana en el octavo grado de Secundaria fue la programación de los referidos contenidos.

El segundo agente de influencia en la enseñanza de la geometría plana fue la presentación de los contenidos. Mediante las encuestas aplicadas a los discentes y las observaciones realizadas en las sesiones de clases se descubrió que los contenidos que los estudiantes recibieron no tuvieron significado alguno, es decir,

su aprendizaje no fue significativo puesto que las actividades de aprendizajes no mostraban su aplicación a la vida, a las experiencias cotidianas de cada estudiante, provocando con ello el poco interés de los estudiantes y la indisciplina de los mismos, dificultad para el docente a la hora de enseñar.

Es necesario implementar actividades que le llamen la atención a los estudiantes y mediante esto despertar el interés de los estudiantes sin obviar que son maneras de aprender, ambos docentes en vez de articular los contenidos con la realidad, con el medio, con el descubrimiento de las formas y por último la construcción se basaron más el trabajo monótono de reglas y compás que bien es cierto es importante, pero no es suficiente para que los discentes le presten mucho interés y se logre la motivación en ellos.

Las estrategias didácticas activa participativa del docente en su aplicación se enmarcó en resúmenes en cuaderno y participaciones en la pizarra; careció de trabajos grupales con estudiantes monitores, atención individual a los estudiantes, presentación y elaboración de materiales didácticos con los estudiantes, así como la ausencia absoluta de estrategias didácticas de resolución de problemas.

Los docentes tienen varias limitantes que tenían en el proceso de enseñanza que se enumeran a continuación:

Aulas de clases saturadas de estudiantes, los docentes desarrollaban sus clases con un promedio de 40 estudiantes por aula, cuando lo recomendable pedagógicamente es 25 estudiantes, con ello expresó que se le dificultaba brindar atención individual a todos los estudiantes y constatar por ejemplo el buen dominio del estuche geométrico.

Estudiantes con diferentes ritmos de aprendizajes, momentos que corresponden al inicio de adolescencia y la culminación de la misma. Los estudiantes expresan que es difícil impartir clases a personas con intereses diferentes.

- La poca bibliografía de geometría con que se cuenta, es difícil impartir clases cuando únicamente el docente tiene acceso a la información, y es limitante que el docente no tenga variedad en la información, ya que solo cuenta con un libro de Geometría.
  
- El apoyo del o la directora es únicamente para la revisión de planes diarios, los responsables de los estudiantes se encuentran poco involucrados con los aprendizajes de los estudiantes, por lo que el docente se encuentra solo conduciendo la enseñanza de los discentes.
  
- La implementación de enfoque por competencias en las aulas de clases es una novedad para los docentes, lo que dificultó su aplicación, el docente recurrió seguir enseñando de la misma manera que lo realizaban de la forma tradicional.

## 10.2 Gráficos de Resultados

Variable: Te gusta la Geometría Plana

Gráfico #1

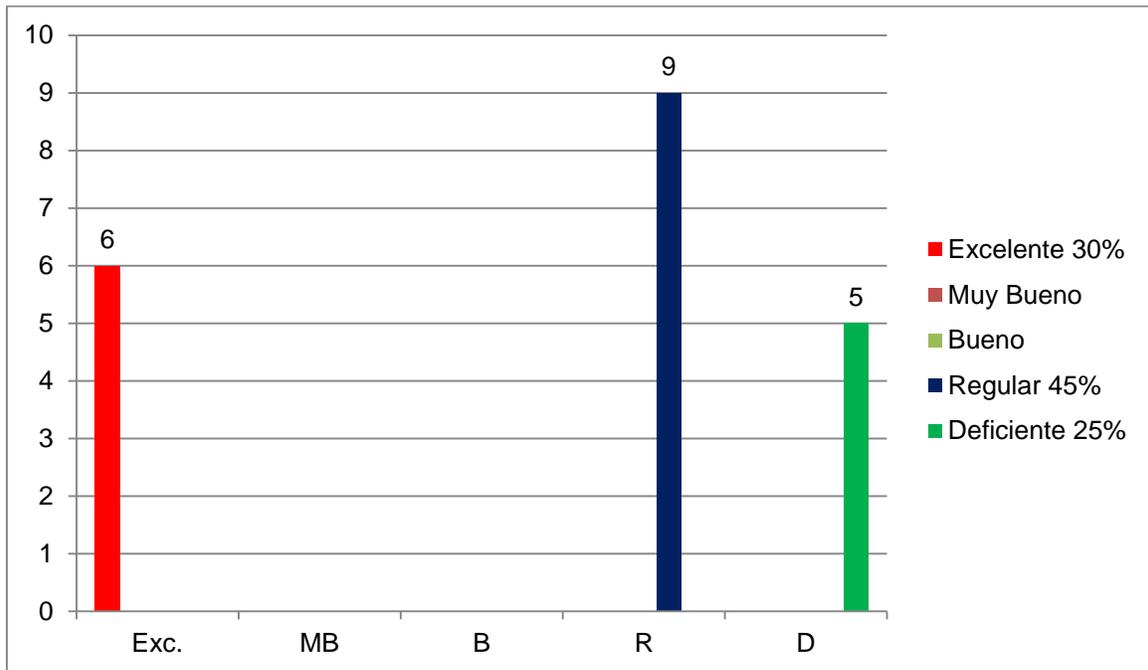


Figure 1

Fuente; Entrevista

El 30% de los estudiantes expresaron que la geometría plana es entretenida, es práctica, no es costosa como otras unidades en matemática, y el 45% opinó que le gusta poco esta unidad pues no les llama la atención y en casos es muy aburrida, el 25% opinó que no les gusta para nada esta geometría plana y que prefieren otra asignatura por los motivos de que él docente no utiliza estrategias adecuadas y dinámicas en el aula de clase y que no les motiva para nada.

## Variable: Estrategias Didácticas de la Geometría Plana

Gráfico #2

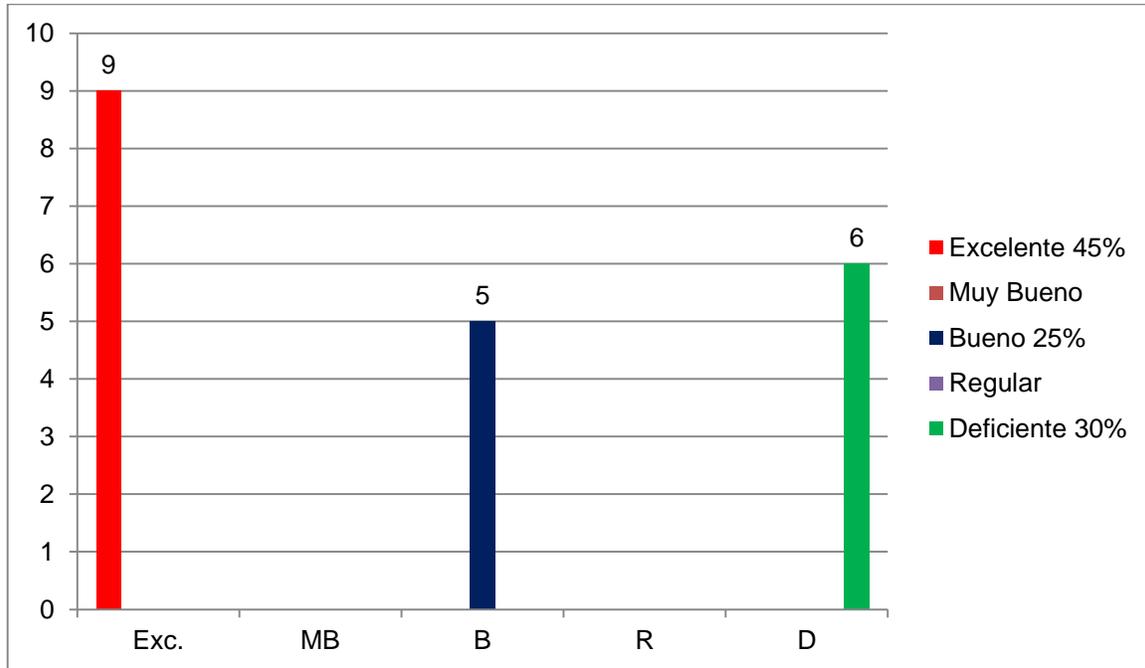


Figure 2

Fuente; Entrevista.

Los estudiantes expresaron en un 25% que las estrategias didácticas se utilizan algunas veces, pues se hace uso del entorno, hay participación de casi todos y que es práctica y eso les motiva, el 45% opinó que si se utilizan didácticas como dinámicas y el 30% expresó que no se utilizan métodos prácticos en el aula de clase ni se toma en cuenta el entorno ni materiales adecuados a la geometría plana.

## Variable: Utilizan ejercicios prácticos

Gráfico #3

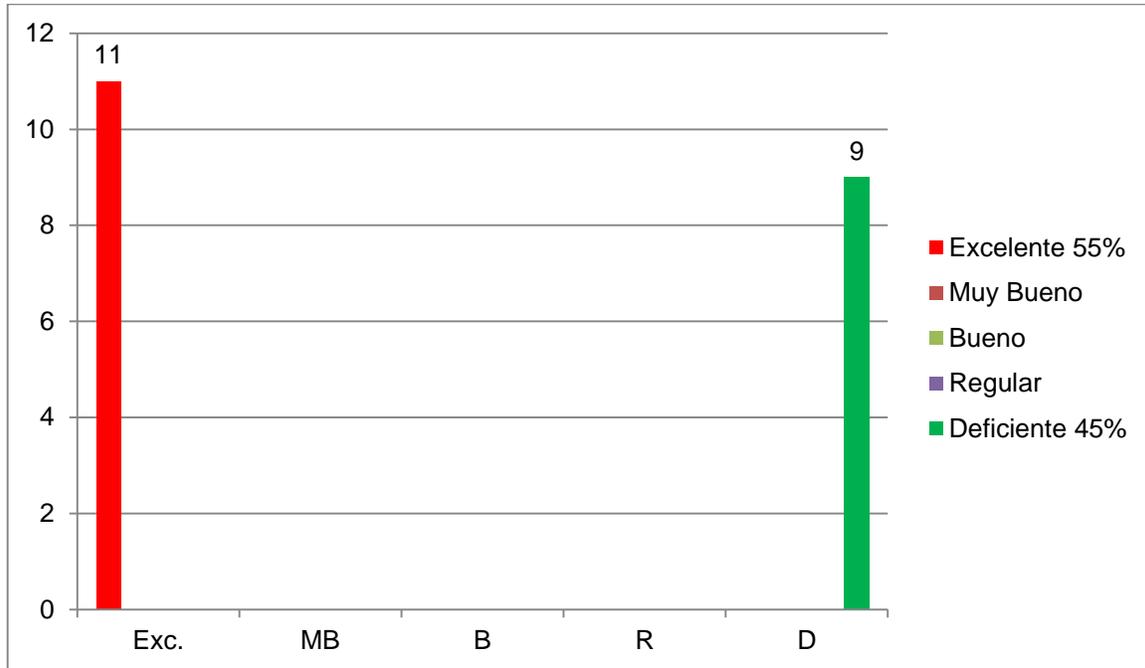


Figure 3

Fuente; Entrevista.

El 55% de los entrevistados expresaron que si se realizan ejercicios prácticos donde se toma en cuenta el entorno y la realidad y que les ayuda a despertar el conocimiento en esta disciplina, y el otro 45% opinó que no se utilizan ejercicios prácticos y que la clase se vuelve aburrida y él docente sólo escribe en la pizarra.

## Variable: Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana

Gráfico #4

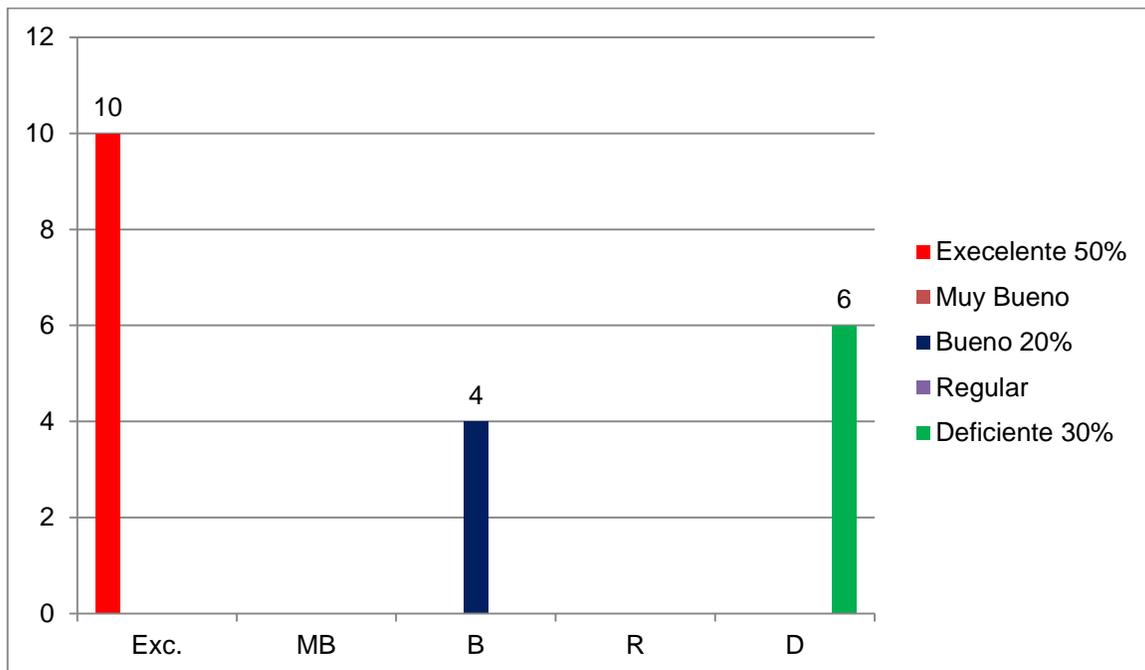


Figure 4

Fuente; Entrevista.

Los estudiantes opinaron en un 50% que si se utilizan estrategias didácticas en el área de geometría plana y que son muy bonitas pero que se hacen muy poco, el 30% opinó que se usan estrategias didácticas y que la clase se vuelve desmotivadora y no ganas de integrarse a la misma y el 20% opinó que sólo algunas veces es que no se utilizan estrategias, pero que si usan en el aula de clase y que les ayuda a sus intereses.

## Variable: Dibujan en geometría plana

Gráfico #5

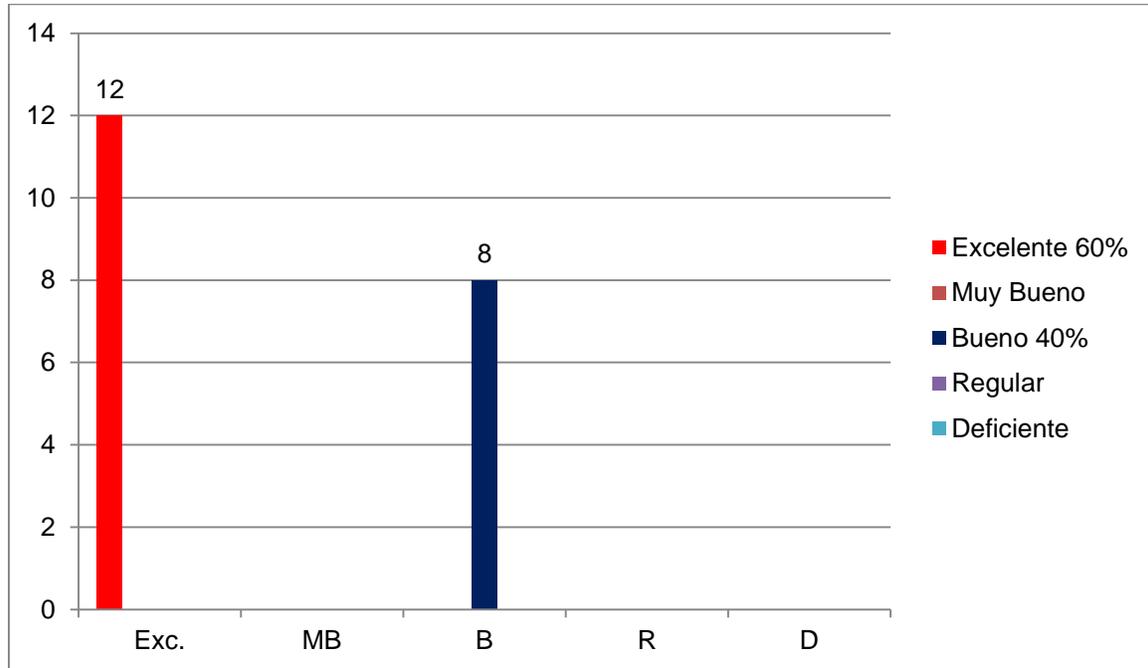


Figure 5

Fuente; Entrevista.

En el 60% de los estudiantes expresaron que si se hacen dibujos o figuras geométricas es que es muy divertido pues toman en cuenta todo el entorno y también lo hacen en el hogar, y participan todos y el 40% expresó que sólo algunas veces se figuran, pero que no es todo el tiempo y que eso vuelve la clase monótona.

## Variable: Didácticas metodológicas activas

Gráfico #6

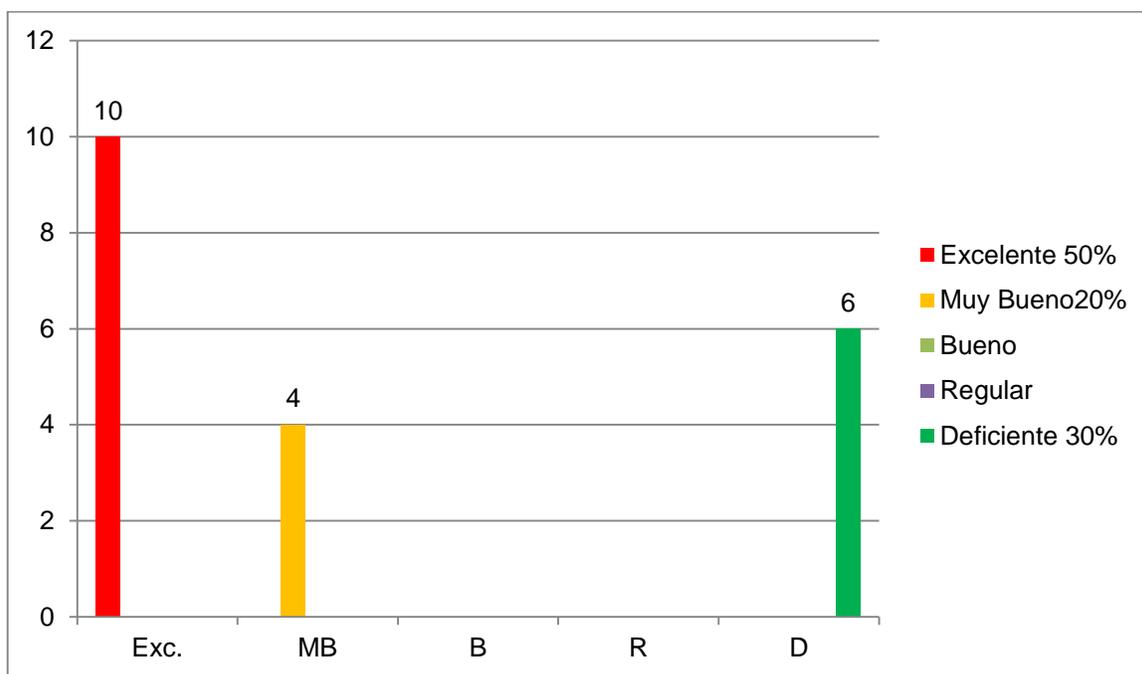


Figure 6

Fuente; Entrevista.

El 50% de los entrevistados opinaron que si se utilizan estrategias didácticas activas y que los motivan en geometría plana y se integran todos a la clase de matemáticas, el 30% expresó que no se usan estrategias didácticas pues el docente no las aplica en el aula y el 20% que se usan muy poco estas mismas y que la sección se vuelve aburrida.

## Variable: Importancia de la geometría plana

Gráfico #7

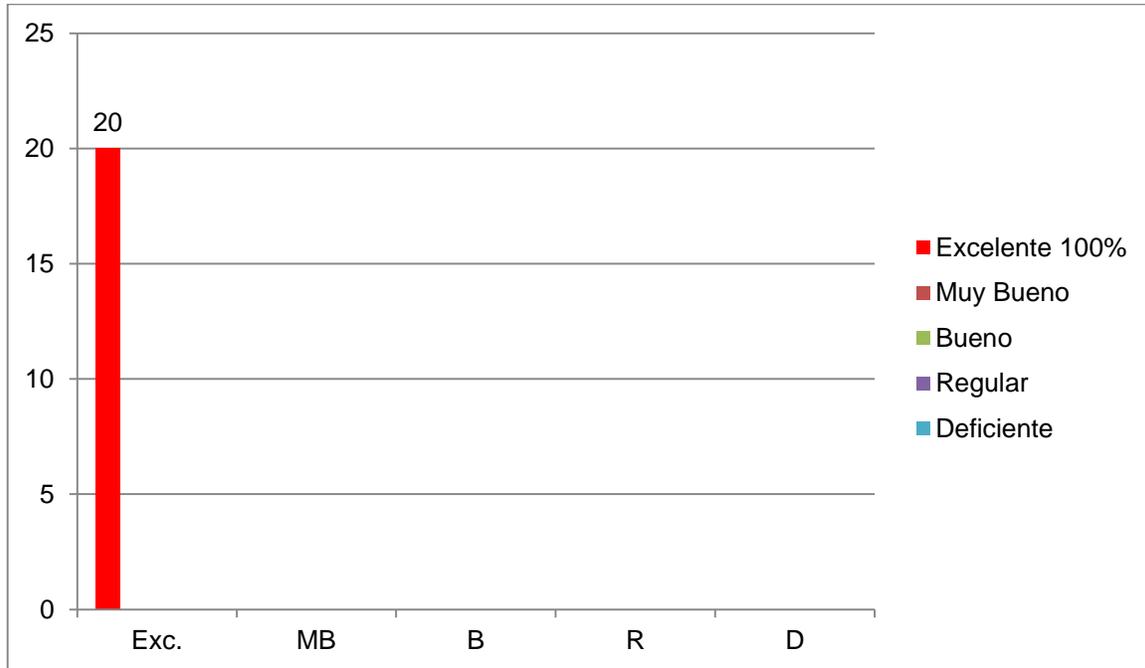


Figure 7

Fuente; Entrevista.

En el sentir de los estudiantes el 100% expresaron que la geometría plana es muy importante para la vida pues a través de ella se desarrollan muchos conocimientos talentos, interpretación de gráficos, para el desarrollo de la sociedad misma y se hacen muchas obras en el entorno que sirven para la sobrevivencia de los seres vivos.

## Variable: Estrategias didácticas activa-participativa

Gráfico #8

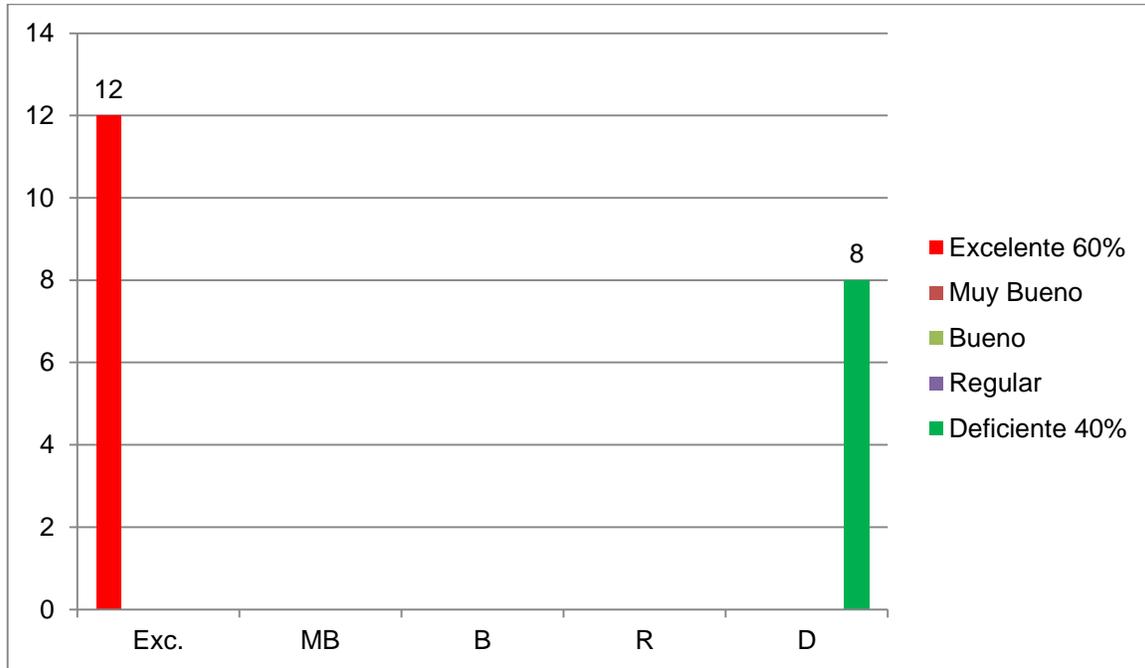


Figure 8

Fuente; Entrevista.

El 60% de los estudiantes opinaron que la estrategia didáctica que se utiliza es activa y participativa ayuda mucho a hacer una clase dinámica y acogedora pues ellos se sienten útiles en esta clase, el 40% opinó que no se usan estrategias didácticas activas y que el aula se vuelve desmotivante a la hora de impartir esta disciplina no hay cambio por parte del docente de matemáticas.

## XI- Conclusiones

Una vez obtenidos los estudios y analizados cada uno de los resultados sobre las estrategias didácticas utilizadas en los estudiantes del octavo grado del instituto Berardo de Cirauqui para la enseñanza de la geometría plana, se ha llegado a las siguientes conclusiones: los estudiantes manifiestan en una mayoría que les agrada muy poco la geometría plana, además se pudo observar que muestran un poco de interés en las actividades que el docente utiliza en el aula de clase, las estrategias que se utilizan en la enseñanza de la geometría plana no son generalmente prácticas. En muchas ocasiones los docentes abusan en el uso de conceptos teóricos y formularios, siendo de gran importancia que el docente vincule la teoría con la práctica, ya que es muy sabido que la utilización de ejercicios prácticos de geometría plana ayuda a formar en los educandos el interés y por ende la innovación, creatividad y estética para hacer los ejercicios, que son orientados por su docente, lo cual incidirá recíprocamente en él, para investigar y utilizar estrategias más fructíferas para la enseñanza de la geometría, logrando así superar la carencia de medios y recursos didácticos para estas temáticas, en el centro educativo.

También se dedujo que la práctica de los dibujos de figuras geométricas despierta el interés en los educandos en la geometría plana, por eso es recomendable que el docente debe apropiarse de estrategias más significativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Puesto que las estrategias didácticas de la geometría plana se enfocan en el estudio de actividades prácticas como mediciones, cálculos entre otros. El docente debe ser innovador, darle la debida importancia que tiene al trabajo de campo en el cual debe comprometerse por la adquisición de estrategias que enfatizan el desarrollo de contenidos de esta geometría plana, las estrategias didácticas deben ser activa, participativa, constructiva y debe propiciar la interacción docente y estudiantes con mejores habilidades de estudio, adaptar las actividades a las características y necesidades cognitivas que tienen los educandos sobre esta temática.

Las estrategias didácticas se deben sustentar acorde a las experiencias en el campo de la docencia contextualizando las actividades acorde a las características y necesidades de los educandos.

## **XII- Recomendaciones**

Procesada la información monográfica de estrategias didácticas para la enseñanza de geometría plana, con sus respectivas discusiones es necesario enfatizar las siguientes recomendaciones que serán de vital importancia, para el desarrollo de esta unidad.

### **A los Docentes:**

- 1- Deben de innovar con diversas estrategias didácticas por lo que se necesita capacitaciones continuas sobre el uso y manejo de estuche geométrico y sobre la adaptación de los contenidos con la vida cotidiana.
- 2- Se recomienda que a pesar de los sinnúmeros de limitantes busque la autopreparación personal en la búsqueda de la información es decir las TIC matemáticas.
- 3- Las estrategias didácticas deben ser activa-participativa, aprender haciendo por lo cual el docente debe utilizar variedades de estrategias en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- 4- Es necesario que se vincule la teoría con la práctica a través de ejercicios prácticos donde el estudiante pueda crear, clasificar, innovar diversas actividades que ayuden a las estrategias didácticas de aprendizaje.
- 5- Deben apropiarse de todos los recursos del medio tanto visuales como auditivos, crucigramas, carteles si es necesario.
- 6- Es necesario que se caractericen los tipos de estrategias didácticas acorde a las necesidades de los educandos, pedagógico, psicológicas, fisiológicas y a las condiciones físicas ambientales que presenta el centro educativo sin obviar el contexto sociocultural.

### **Al MINED:**

6- Es importante que el Ministerio de Educación proporcione diversas fuentes bibliográficas al instituto Berardo de Cirauqui y otros Institutos para que los estudiantes tengan la oportunidad de recopilar información y ayude a su autoaprendizaje.

7- Las capacitaciones en los Tepces deben de servir de herramientas necesarias y de consolidación para aquellos contenidos que son de carácter científico-pedagógico.

8- Que diseñen propuestas de estrategias didácticas sobre los tipos de enseñanza para que haya un aprendizaje de geometría plana de calidad.

8- Que se capacite a las o los directores sobre algunas estrategias didácticas generales de aprendizaje, utilizando procesos de mediciones y técnicas de estudios.

### **A los y las Directoras:**

9- Que gestionen materiales didácticos para la enseñanza de geometría plana, al MINED, Alcaldía e Instituciones no gubernamentales.

10- Que apoyen a los docentes en las dificultades que enfrentan en la enseñanza de geometría plana y con materiales del medio y didácticos.

### **A los Padres de Familias:**

11- Que visiten el centro Educativo pues su presencia es de gran importancia para que sus hijos tengan más apoyo de ellos como padres y del docente en la enseñanza de geometría plana.

12- Que estén pendientes de sus hijos en el cumplimiento de las tareas y trabajos que se le dejan de geometría plana, pues que los incentiven para que éstos puedan motivarse y entender mejor ésta temática.

## XII- Fuentes Bibliográficas

- 1) Braga, L. (1991). *Enseñanza de la Geometría*. Barcelona: INTE.
- 2) Denbertg, S. (2009). *Casos de Geometría*. Paris: Educación I.
- 3) Henández, P. (2006). *Cambios de Metodologías Didácticas de la enseñanza de Matemática en Geometría*. Puerto Rico: CUI.
- 4) Leal, G. J. (2003). *Didáctica de la Geometría*. Madrid: 6°.
- 5) Lehmann, C. (1980). *Geometría Analítica*. México: Limusa.
- 6) Moisés, E. D. (1997). *Geometría Moderna*. México: Iberoamericana.
- 7) Molina Pérez, M. R. (1990). *Elementos de la Geometría*. Madrid: Universidad de Extremadura.
- 8) Petroskhy, J. (2010). *Geometría y su aprendizaje*. Amburgo: EDUCE.
- 9) Pogorélov, A. W. (1981). *Didáctica de la Geometría Elemental*. Moscú: MIR.
- 10) Polya, G. (1982). *Como plantear y resolver Problemas*. México: Limusa.
- 11) Rodríguez, D. L. (2009). *Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica*. Managua: 1°.
- 12) Smith, E. A. (1998). *Algebra y Trigonometría Analítica*. México: 3°.
- 13) Speethiesec, B. (2009). *Didácticas con geometría*. Edmontón: IV.
- 14) Swokowski, E. W. (2006). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. México: Iberoamericana.
- 15) Thales, Pitágoras & Euclides. (1900). *Teorías sobre la enseñanza de geometría*. El Cairo: DECA.
- 16) Tribuitherg, A. (2011). *Acciones Geométricas*. Cecilia Italia: ANDA.

### 12.1- Wesgrafía

1- [mayorgag@mined.gob.ni](mailto:mayorgag@mined.gob.ni) , Módulo V: Trigonometría y Geometría Analítica

2- [www.mined.gob.ni](http://www.mined.gob.ni), División de formación de Docentes.

## XIV- Anexos

### Cronograma de Trabajo

*Cuadro 2*

N°	Actividades	Fechas	Recursos	Responsables
01	Diagnóstico del problema (Entrevista)	15 Junio 2014	Medios técnicos Recursos humanos	Raquel Buitrago
02	Elaboración de Antecedentes	28 Junio 2014	Medios técnicos Recursos humanos	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón
03	Elaboración de Justificación y Objetivos	06 Julio 2014	Medios tecnológicos Recursos humanos	Raquel Buitrago
04	Elaboración de Marco Teórico, Visita al ciber de Ciudad Rama	08 Julio 2014	Técnicas Recursos humanos	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón
05	Visita a la Biblioteca Municipal	12 Julio 2014	Técnicas Recursos humanos	Raquel Buitrago
06	Consultas Bibliográficas	28 Julio 2014	Medios Impresos Recursos humanos	Raquel Buitrago
07	Elaboración de Hipótesis y Operacionalización de variables	22 Agosto 2014	Recursos humanos	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón
08	Procesamiento de Información	10, 16 y 22 de septiembre 2014	Recursos humanos Materiales	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón
09	Elaboración de Conclusiones	21 octubre 2014	Recursos humanos Materiales	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón
10	Elaboración de Recomendaciones	28 Noviembre 2014	Recursos humanos Materiales	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón
11	Revisión de Monografía	08 Febrero 2015	Jurado	Raquel Buitrago, Tutor: Alejandro Aragón.

Fuente: R. Buitrago

## Entrevista

Nombre del centro: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Estimado alumno cursante del 8º grado del Instituto Nacional Berardo de Cirauqui, a través de la presente visita le deseamos mucho éxito en sus estudios cursados en el presente año. El propósito de nuestra entrevista es con el fin de recopilar información sobre la enseñanza-aprendizaje del tema de geometría plana en el área de matemática, para complementar nuestro trabajo de investigación para conducir los estudios universitarios en la carrera de físico- matemático.

1- ¿Te gusta la unidad de geometría plana? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

2- ¿Utiliza el maestro estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

3- ¿Se resuelven ejercicios con estrategias didácticas tomando en cuenta el proceso enseñanza y el aprendizaje de geometría plana? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

4- ¿Las estrategias didácticas que utilizan los docentes en geometría plana, fortalecen su aprendizaje? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

5- ¿Los docentes dibujan figuras planas como una estrategia didáctica, durante la clase? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

6- ¿Las estrategias didácticas que utiliza su docente en geometría plana son fáciles de entender? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

7- ¿Considera importante la unidad de geometría plana, para el desarrollo profesional, en el proceso de enseñanza aprendizaje? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

8- ¿El docente utiliza estrategias didácticas activa y participativa en la enseñanza y el aprendizaje de geometría plana? ¿Por qué?

Exc.  MB  B  R  D

## Propuestas de estrategias didácticas innovadoras

### 1- **Coloree con lápices de colores el área que corresponde a un triángulo, cuadrado rectángulo y otras figuras geométricas:**

Materiales a utilizar:

- ✓ Lápices de colores
- ✓ Páginas blancas
- ✓ Lápiz de grafito
- ✓ Estuche geométrico

Procedimiento: Se orienta al alumno a trazar figuras geométricas en páginas en blanco y que coloree el área con un color diferente.

Tiempo estimado para la realización de la actividad 20 minutos.

### 2- **Con materiales del medio (trozos de maderas) construir cuadrados, triángulos y rectángulos y buscar como pintarlos y escribir sus tamaños.**

Materiales a utilizar:

- ✓ Trozos de madera
- ✓ Estuche geométrico
- ✓ Acuarelas
- ✓ Pincel
- ✓ SERRUCHO MEDIANO
- ✓ Agua
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Martillo
- ✓ Clavos de  $\frac{1}{2}$  pulgada

Procedimiento: (Cada alumno elige lo que construirá, si un cuadrado, triángulo o rectángulo)

- Los alumnos diseñan y construyen las figuras sugeridas.

- Una vez formada la figura, colorea sus extremos y el área con un color diferente.
- Mide cada uno de sus extremos y su altura.
- Tiempo estimado, 40 minutos.

**3- Con apoyo de pedazos de cartón, cartulina y otros materiales del medio construye una lista donde lleve cuadrados, rectángulos y triángulos y muéstrelos en plenario.**

Materiales:

- ✓ Cajas recicladas
- ✓ Cartulinas de diferentes colores (amarillas, celestes, rosadas y verdes)
- ✓ Crayones
- ✓ Tijeras
- ✓ Pega
- ✓ Palillos de fósforos reciclados
- ✓ Escarche o papel boom escarchado.

Procedimiento:

- ✓ Recortar el cartón en forma de cuadrado, rectángulo y triángulos.
- ✓ Recortar la cartulina en la misma forma que el cartón.
- ✓ Pegar la cartulina recortada en el cartón con la misma figura.
- ✓ Pegar en el contorno de cada figura los palillos de fósforos reciclados.
- ✓ Construir y recortar las letras de las figuras con cartulinas y pegar el escarche en ellas.
- ✓ Pegar el nombre de cada figura a la par de ellas y mostrarlo en plenario.
- ✓ Tiempo estimado, 30 minutos.

**4- Con apoyo de materiales reciclables (embaces de botellas plásticas, galones etc.) construir sus estuches geométricos y otros materiales necesarios para la clase de geometría plana.**

Materiales a utilizar:

- ✓ Botellas plásticas y galones
- ✓ Silicón y pistola
- ✓ Acuarelas
- ✓ Tijera
- ✓ Cuchilla cortadora
- ✓ Botones
- ✓ Cintas en variados colores

Procedimientos:

- Se recortan las botellas plásticas y galones en diferentes formas y estilos.
- Una vez cortados, se procede a unir con silicón las diferentes partes, para formar determinadas.
- Colorear las diferentes figuras con acuarelas.
- Dar retoques finales priorizando la estética en cada una de ellas.
- Tiempo establecido, 40 minutos.

**5- Construir reglas con pedazos de madera no utilizable, recortes de madera que utilizan los ebanistas y carpinteros (observación no cortar árboles).**

Materiales:

- ✓ Recortes de madera
- ✓ Marcador permanente
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Serrucho mediano

Procedimiento:

- Los estudiantes construyen reglas con los pedazos de madera.
- Recortan reglas de 1m, 50 cm y 30cm.
- Escriben con el marcador permanente la serie de números en cm, con apoyo de la cinta métrica.
- Salen al predio de su escuela y miden objetos: pupitres, tarima, mesas, puertas, cancha, glorietas, escribiendo en su cuaderno las medidas o longitudes obtenidas.
- Tiempo: 30 minutos.

**6- Elaborar murales de geometría plana, con figuras coloreadas y con mensajes alusivos a su facilidad de entender durante la clase.**

**Materiales:**

- ✓ Reglas recicladas, para formar el marco de madera.
- ✓ Clavos
- ✓ Martillo
- ✓ Cartón de cajas recicladas
- ✓ Papelógrafo
- ✓ Tijeras
- ✓ Pega
- ✓ Papel fomy, crepe entre otros.
- ✓ Paletas de madera recicladas de los esquimos.
- ✓ Acuarelas
- ✓ Silicón
- ✓ Marcador permanente

**Procedimiento:**

- Arman el marco de madera con los clavos y reglas recicladas.
- Forran el marco con el cartón reciclado.
- Luego forran el cartón con el papelógrafo.
- Dibujan, colorean y recortan figuras geométricas.
- Pegan las figuras geométricas en el mural una vez que éste ya este forrado.
- Las figuras elaboradas con paletas de madera de esquimo, se colorean con las acuarelas y se pegan con el silicón.
- Luego se escriben los conceptos a la par de cada figura geométrica.
- Tiempo aproximado 40 min.

**7- Redacte poemas, cantos, trabalenguas relacionados a las figuras geométricas y preséntelos en plenario con motivación y dinámica.**

**Materiales:**

- ✓ Cuaderno y lápiz.
- ✓ Latas, flauta, cucharas, trozos de madera o cualquier otro instrumento para hacer música.

**Procedimiento:**

- Reunidos los alumnos en equipo de 4 integrantes, redactan cantos, poemas y trabalenguas, alusivos a las figuras geométricas.
- Luego de redactar los cantos, poemas y trabalenguas, lo presentan en plenario.
- Tiempo de exposición para cada grupo 10 min.

**8- Pinte con diferentes colores bien visibles la región interna y roja la región externa de las diferentes figuras geométricas.**

**Materiales:**

- ✓ Cuaderno

- ✓ Lápiz de grafito
- ✓ Borrador
- ✓ Lápices de colores
- ✓ Estuche geométrico

**Procedimiento:**

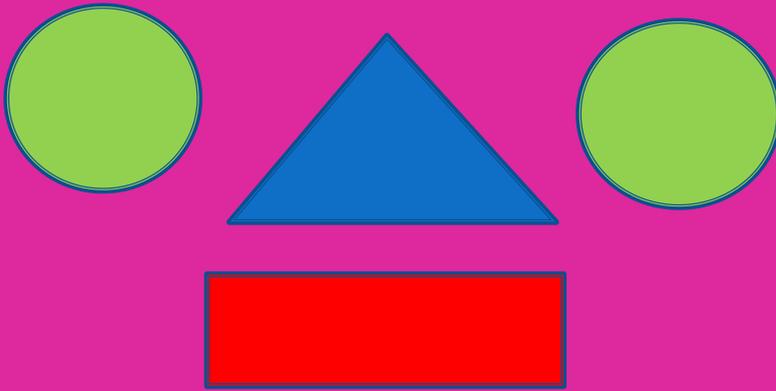
- Dibujan figuras geométricas en su cuaderno, haciendo uso del estuche geométrico.
- Colorean el área interna y externa de las figuras geométricas.
- Tiempo 20 min.

**9- Apóyese de otros docentes matemáticos acerca de las diferentes estrategias didácticas, y aplíquelas de forma fácil de entender para los educandos.**

**Procedimiento:**

- ✓ En los encuentros o talleres de docentes que se realizan cada fin de mes donde se evalúa y se programan los contenidos a desarrollar, se sugerirá el intercambio de experiencias en la aplicación de estrategias metodológicas adecuadas para el desarrollo del contenido figuras geométricas.
- ✓ Programar con apoyo de la dirección un círculo pedagógico con docentes que imparten el área de matemática, con el fin de intercambiar ideas para impartir el tema de figuras geométricas.

Que observamos?



Puedes formar otra figura con estas figuras geométricas?

