

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES



TRABAJO DE GRADO

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS POR LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA QUE FAVOREZCAN EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DEL PROFESORADO EN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE, EN LA CIUDAD DE SANTA ANA EN EL AÑO 2019

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

PRESENTADO POR
ANA CECILIA ARDÓN REYES
DINA ESMERALDA RAMOS GALEANO
JUAN JOSÉ ALCÁNTARA MAZARIEGO
NAHÚM ELÍAS HERNÁNDEZ VICHE
TERESA DEL CARMEN CHÁVEZ DE HERNÁNDEZ

DOCENTE ASESOR
LICENCIADA HELSY JANETH ASCENCIO

OCTUBRE, 2019
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUÍS ANTONIO MEJÍA LIPE

DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

DECANO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

VICEDECANA

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

SECRETARIO

LICDO. LUIS ALFREDO COLOCHO BORJA

COORDINADOR DE PLAN COMPLEMENTARIO

AGRADECIMIENTOS

JUAN JOSÉ ALCÁNTARA MAZARIEGO

Agradezco a Dios por darme la vida, salud, sabiduría y respaldo a lo largo del estudio de la Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática, pues todo lo que soy se lo debo a él.

A mis padres que sin ellos no hubiera logrado una meta más en mi vida profesional, gracias por estar a mi lado apoyándome durante esta etapa para seguir adelante. A mis hermanos por su apoyo incondicional durante todo este tiempo, gracias por formar parte de este triunfo.

A mi asesora por el tiempo y esfuerzo que dedico a compartir sus conocimientos, sin su instrucción profesional no hubiera llegado a este nivel, gracias por su dedicación y apoyo brindado.

A mis compañeros de estudio durante el desarrollo de esta tesis, gracias por el apoyo incondicional y por permitirme ser parte de este gran equipo.

ANA CECILIA ARDÓN REYES

Gracias Dios Todopoderoso por su amor, fidelidad e infinita misericordia hacia mí y por la oportunidad que me dio de culminar este logro académico en mi vida así mismo, agradecer a mi madre Emma Edith Ardón y mi hermana Blanca Estela Ardón por su apoyo incondicional de manera material y moral siendo, como ángeles que Dios ha puesto en mi vida y me inspiran a ser mejor cada día les amo. Gracias René Eduardo Posada por siempre ser un excelente amigo y permanecer a mi lado y apoyarme en todo aspecto académico para no rendirme en cumplir este logro.

Agradecer a la MSc. Helsy Ascencio por su apoyo académico, paciencia y motivación para realizar un excelente trabajo.

A mis compañeros de tesis agradecerles por la oportunidad, que me dieron para ser parte del equipo de trabajo y desearles mis más sinceros éxitos en su vida Dios les bendiga.

TERESA DEL CARMEN CHÁVEZ DE HERNÁNDEZ

Agradezco a Dios por darme la vida, salud, las fuerzas, sabiduría e inteligencia para poder estudiar la Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática ya que gracias a él he podido alcanzar mi meta, todo se lo debo a él.

A mis padres por el apoyo incondicional ya que ellos me impulsan a lograr mis metas y a desarrollarme como una profesional.

A mis hermanos y hermanas por darme animo e impulsarme a seguir avanzando, por el tiempo que dedican a animarme para no retroceder.

A mi esposo quien me apoya incondicionalmente y ha estado a mi lado durante toda la carrera gracias amor.

A mi asesora quien me ha enseñado mucho y a compartido sus conocimientos, tiempo y esfuerzo por sacarlos adelante, sin ella no hubiese sido posible.

Y a todos mis compañeros quienes me brindaron apoyo incondicional un equipo que se esforzó muchas gracias por ser excelentes compañeros.

NAHÚM ELÍAS HERNÁNDEZ VICHE

Quiero agradecer a Dios por brindarme salud, paciencia, confianza, comprensión, fuerzas y las herramientas necesarias para poder llevar cabo este trabajo de investigación, sin él nada hubiese sido posible.

Agradezco a mi madre por todo lo que hizo en mi vida, gracias por ser la mujer guerrera que lucho por mí, todo lo que soy se lo debo a ella y sé que desde el cielo está muy orgullosa de mi logro, te extraño mucho, soy lo que soy gracias a ti.

Gracias a mi esposa por todo el apoyo que me brinda, gracias por tu confianza, por motivarme a seguir adelante y por estar a mi lado durante todo este proceso. Además, a nuestra asesora MSc. Helsy Ascencio por todo el apoyo brindado durante el camino

que transitamos, gracias por su comprensión, paciencia y la confianza que puso en nosotros.

A mis compañeros de trabajo por todo el esfuerzo que pusieron, por cumplir con las responsabilidades que se les asignaron, sin ustedes no hubiese sido posible realizar nuestra investigación.

DINA ESMERALDA RAMOS GALEANO

Agradezco a Dios por darme la vida, salud, sabiduría y respaldo a lo largo del estudio de la Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática, pues todo lo que soy se lo debo a él.

A mis padres que sin ellos no hubiera logrado una meta más en mi vida profesional, gracias por estar a mi lado apoyándome durante esta etapa para seguir adelante.

A mis hermanos por su apoyo incondicional durante todo este tiempo, gracias por formar parte de este triunfo.

A mi asesora por el tiempo y esfuerzo que dedico a compartir sus conocimientos, sin su instrucción profesional no hubiera llegado a este nivel, gracias por su dedicación y apoyo brindado.

A mis compañeros de estudio durante el desarrollo de esta tesis, gracias por el apoyo incondicional y por permitirme ser parte de este gran equipo.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Situación Problemática	13
1.2 Enunciado Del Problema	16
1.3 Integración De Variables De La Investigación	17
1.3.1 Preguntas De La Investigación	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo General:.....	18
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	18
1.5 Justificación	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 La enseñanza de la geometría.....	23
2.1.1 Desarrollo del razonamiento geométrico.....	26
2.2 Base teórica	29
2.2.1 Capacidad pedagógica	29
2.2.2 Competencias cognitivas	31
2.2.3 Aplicación de metodologías y estrategias en la formación Docente	36
2.2.4 Desarrollo de competencias para la resolución de problemas.....	42
2.2.5 Capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos geométricos.	45
2.2.6 Aplicación de geometría y comunicación con el lenguaje matemático	48
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....	52
3.1 Metodología de la investigación	53
3.2 Tipo de investigación	53

3.3	Sujetos de la investigación.....	54
3.3.1	Población.....	54
3.3.2	Sujetos.....	55
3.3.3	Censo.....	55
3.4	Técnicas e instrumentos de investigación.....	55
3.5	Tratamiento estadístico.....	59
3.6	Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	59
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		64
4.1	Tabulación, Interpretación y Representación de Datos.....	65
4.2	Análisis y tabulación de Datos.....	66
4.3	Instrumento 1. Encuesta dirigida a estudiantes.....	66
4.3.1	Análisis sumario de instrumento 1.....	86
4.4	Instrumento 2: Entrevista a Docentes.....	87
4.4.1	Análisis sumario del instrumento 2.....	99
4.5	Instrumento 3: Guía de Observación.....	101
4.5.1	Análisis sumario del instrumento 3.....	108
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		110
5.1	Conclusiones.....	111
5.2	Recomendaciones.....	115
Referencias bibliográficas.....		117
ANEXOS.....		122

Índice de cuadros

Tabla 1 Integración de variables de investigación.....	17
Tabla 2 categoría de análisis a) y d)	60
Tabla 3 categoría de análisis b) y e)	61
Tabla 4 categoría de análisis c) y f)	62

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría ha estado durante mucho tiempo limitada a conceptualizar figuras y plasmarlas sobre papel, sin tomar en cuenta los diferentes materiales innovadores y tecnológicos que han ido surgiendo con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El aprendizaje como un proceso inherente al ser humano se convierte en el camino que llevará al desarrollo de la persona, es decir, lo que se va aprendiendo irá produciendo cambios que se reflejan en el comportamiento de las personas ante las circunstancias que se les vayan presentando. En este sentido, debe ser el profesor el encargado de planificar e innovar la metodología a utilizar durante la transmisión de nuevos aprendizajes a sus estudiantes.

El trabajo de investigación tiene como eje de estudio la importancia de las estrategias metodológicas y el impacto que estas tienen en el desarrollo del razonamiento lógico en geometría en los estudiantes. Muchos son los autores que hablan acerca de las estrategias metodológicas y la importancia que estas tiene para despertar en el estudiante un interés por aprender, es decir, no ser tan teóricos y recibir las clases divertidas y no se vuelvan monótonas, por esta razón, el utilizar juegos, dinámicas y hacer que el estudiante sea parte activa de su mismo aprendizaje se estará construyendo un buen aprendizaje en donde los estudiantes no solo reciben información sino que además de ello, demuestran en la práctica que tan significativo fue el conocimiento que recibió por parte del docente y que tan efectiva es la metodología que está empleando a la hora de impartir todas sus clases.

El capítulo uno, es el planteamiento del problema, en el que se especifica la situación problemática y se describen todos los elementos que el problema conlleva entre sí; el tener claro cuál es el problema a investigar es de suma importancia para dar forma al proyecto, en este capítulo de desarrollan los siguientes elementos tales como: el enunciado del problema, formulación del problema, objetivos generales y específicos, justificación y variables de la investigación.

El capítulo dos, se desarrolla el marco teórico, en donde se detallan los antecedentes históricos que han generado el objeto de estudio, luego de ello, se encuentran las variables independientes y la variable dependiente junto con cada una de las sub variables que se describen del problema que se está investigando.

El capítulo tres, es donde se aborda la metodología de la investigación, y se detalla que es una investigación cualitativa, además de ello se presenta la población y la muestra con la cual se va a trabajar, además, se describen los instrumentos que se van a utilizar para recolectar la información y por último se deja en claro los supuestos de la investigación en donde se valide o no cada uno de ellos.

En el capítulo cuatro se detallan los análisis de resultados que se obtuvieron a través de la aplicación de los diversos instrumentos y pues con los cuales se da respuesta a las preguntas de la investigación. Posteriormente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones las cuales pretenden abrir un panorama general sobre la proximidad de los objetivos de la investigación.

Finalmente, se cierra este texto con las referencias bibliográficas que son un soporte esencial para dicho estudio y con los anexos donde se pueden apreciar el diseño de los diversos instrumentos de recolección de datos, entre otros.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El carácter central de este trabajo de investigación es conocer las estrategias metodológicas que los docentes de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente aplican para el desarrollo del razonamiento lógico en geometría. Esto se debe a que uno de los principales problemas a los que se enfrenta la enseñanza, es que los docentes se desatienden de generar un ambiente donde el alumno pueda analizar la geometría desde un punto de vista analítico y no solo procedimental. De manera análoga, Cáceres (2018) expone:

Pedirle a un niño que ubique el punto medio en un segmento, este puede que encuentre una pajilla del tamaño del segmento, lo doble y ubique así el punto medio, otro puede que lo haga utilizando incluso su cinta del zapato, o talvez utilice un regla lo mida y luego ubique el punto, el docente debe estar abierto a un mundo de diferentes posibilidades para resolver el problema y este no debe coartar el ingenio de los estudiantes, pero si este no tiene un pensamiento lógico impondrá una manera de hacerlo.

Sin embargo, este problema puede radicar en que los docentes en formación no están desarrollando el pensamiento lógico en el área de la geometría o no se le está dando la importancia necesaria de crear en el docente un criterio de análisis en el cual él pueda conjeturar sus propias conclusiones a partir de los conocimientos que este posee aplicándolos así a situaciones que no tienen una solución meramente algorítmica. Siendo la geometría una rama de la matemática en la cual se fundamenta el analizar, interpretar y construir figuras geométricas.

En este sentido, Báez e Iglesias (2007) señalan que, a nivel de educación básica, la enseñanza de las matemáticas presenta dificultades, particularmente la enseñanza y aprendizaje de la geometría, pues algunas veces los docentes no desarrollan los contenidos geométricos contemplados en los programas por desconocimiento de la importancia de la disciplina o poco dominio de los contenidos geométricos, y en aquellos casos en que sí se desarrollan, se hace enfatizando en el

uso de fórmulas y cálculo de áreas, muchas de las veces sin estrategias metodológicas asertivas.

En geometría existe muchas teorías, propiedades, teoremas, axiomas y postulados los cuales ayudan a comprender, resolver e interpretar ejercicios y problemas que se suelen presentar, estas teorías son herramientas fundamentales, pero que hasta cierto punto no colaboran en el desarrollo lógico de la geometría, un estudiante puede ser muy bueno memorizando todas estas cosas, pero de nada sirve si no es posible aplicarlas correctamente. Las estrategias metodológicas utilizadas en la formación del profesorado en el desarrollo lógico de la geometría deben ser fundamental puesto que a través de ella se despiertan nuevas habilidades que son base para otras áreas de la matemática. En este sentido, Goncalves (2006) señala que:

Los estudiantes pueden resolver problemas concretos con bastante habilidad, pero carecen de ideas cuando deben resolver esos mismos problemas planteados en un contexto algo diferente, abstracto o más formalizado. Otra situación típica de las clases de matemática, es la de los estudiantes que tienen que recurrir a memorizar las demostraciones de los teoremas o las formas de resolver los problemas, pues es la única manera de llegar a aprobar los exámenes. (p. 90)

Tomando en cuenta los nuevos programas educativos que está implementando el Ministerio de Educación de El Salvador para estudiantes de Tercer Ciclo y Educación Media, se vuelve primordial que los docentes tengan la capacidad de razonar ante los problemas que se planteen. Este, es uno de los obstáculos más fuertes a los que se enfrenta el sistema educativo, puesto que se busca que los estudiantes sean capaces de razonar lógicamente ante situaciones planteadas cuando muchas veces ni el docente encargado es capaz de desarrollar dicho razonamiento.

En este sentido, Hansen (1998) señala que una de las tareas centrales, en la que siempre ha estado empeñada la Educación Matemática, es el desarrollo de procesos de razonamiento en los estudiantes. Sin embargo, las corrientes formalistas

que influyeron los currículos escolares desde mediados del siglo XX hasta los años 70, concibieron el razonamiento como la formación del pensamiento deductivo, propio para la demostración en matemáticas, y ligaron la enseñanza de la geometría escolar a esta concepción.

La visión que se tiene del aprendizaje como proceso meramente receptivo de transferencia de conocimientos, y de la deducción formal, como único camino aceptado en la comunicación matemática, ha provocado que la enseñanza de las matemáticas tenga como eje principal la construcción de demostraciones regidas por ciertas reglas y se ha descuidado por completo la importancia de los procesos de razonamiento asociados a dichas construcciones, sin tomar en cuenta la diversidad de estrategias que es posible utilizar en las situaciones que se presenten. De igual modo, Duval (1998) define el razonamiento como:

Cualquier proceso que permita sacar nueva información de información dada se considera un razonamiento. Está referido a los procesos discursivos internos o externos para nombrar, discurrir o argumentar y a la organización deductiva de proposiciones, definiciones, etc., a partir de una teoría. (p.45)

Actualmente, debido a las nuevas perspectivas culturales en la enseñanza de las matemáticas, las cuales obedecen a la influencia de las tendencias constructivista y socio-cultural bajo la línea ideológica de Ernst y de Tymoczko (1998), y de Von Glaserfeld (1998), se ha generado un movimiento que revive el interés por el estudio de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, favorecido por los avances que han cuestionado la forma clásica de ver la geometría y por tanto de cómo enseñarla.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que los docentes están utilizando en la formación del profesorado de la especialidad de matemática para que desarrolle el razonamiento lógico en el área de geometría en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente del municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana, ¿en el año 2019?

1.3 INTEGRACIÓN DE VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 1 Integración de variables de investigación

Integración de Variables		
Categoría Causa	Categoría Efecto	Correlación de Variables
Estrategias metodológicas en la enseñanza de la geometría	Desarrollo del razonamiento lógico	
Subcategorías (docentes)	Subcategorías (estudiantes)	
a) Capacidad pedagógica	d) Competencias cognitivas	a) → d)
b) Aplicación de estrategias metodológicas	e) Desarrollo de competencias para la resolución de problemas	b) → e)
c) Capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos geométricos	f) Aplicación de la geometría al entorno y comunicación con el lenguaje matemático	c) → f)

Fuente: (Alcántara, Ardón, Chávez, Hernández, Ramos, 2019)

1.3.1 Preguntas de la Investigación

2. ¿La capacidad pedagógica incide en el desarrollo de las competencias cognitivas de los estudiantes?
3. ¿Cómo influye la aplicación de estrategias metodológicas en el desarrollo de competencias en la resolución de problemas?
4. ¿La capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos geométricos contribuyen a la aplicación de la geometría al entorno y la comunicación del lenguaje matemático?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General:

Analizar las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en el desarrollo del razonamiento lógico en el área de geometría en la formación del profesorado de la especialidad de matemática en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

1.4.2 Objetivos Específicos:

1. Estimar la incidencia de la capacidad pedagógica en el desarrollo de competencias cognitivas en la formación del profesorado de la especialidad de matemática en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente en la ciudad de Santa Ana, en el año 2019.
2. Identificar de qué manera influye la aplicación de estrategias metodológicas en el desarrollo de la competencia para la resolución de problemas geométricos en la formación del profesorado de la especialidad de matemática en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente en la ciudad de Santa Ana, en el año 2019.
3. Determinar cómo contribuye la capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos geométricos en la aplicación de la geometría al entorno en la formación del profesorado de la especialidad de matemática en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente en la ciudad de Santa Ana, en el año 2019.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La matemática durante mucho tiempo ha sido una de las áreas que se les han dificultado grandemente a los estudiantes durante el proceso educativo, desde el nivel inicial hasta el superior. Esto probablemente, ha sido generado por el tradicionalismo con el que se ha trabajado en las escuelas que no permiten que el estudiante sea capaz de construir razonamientos lógicos ante problemas que se le plantean. Así mismo, la enseñanza de la geometría se concentra, actualmente, en la memorización de conceptos y su aplicación, sin que el estudiante pueda llegar a una conceptualización más allá de lo que sus propias capacidades se lo permitan, no se buscan estrategias metodológicas que sean efectivas.

De ahí que el mismo sistema educativo se ha orientado a que el estudiante haga lo que otros ya hicieron, no se busca que sean capaces de generar nuevos descubrimientos. Todo ello, se ve influenciado por la poca relación que se hace con el contexto y la mínima aplicación con el ambiente en el que se desarrollan los alumnos. Esto provoca que el desarrollo de las clases por parte de los maestros, tienda a ser tradicional y aburrida por el mal abordaje que se hace de los contenidos, al no darle sentido de utilidad a lo que se imparte. Así mismo, Barrantes & Blanco (2004) expone que:

(...) nuestro estudio nos muestra, a pesar de los esfuerzos de los investigadores por presentar nuevos métodos, recursos o materiales sobre enseñanza de la geometría, que muchos estudiantes siguen llegando a las facultades con las mismas experiencias, falta de conocimientos y concepciones sobre la geometría y su enseñanza que hace unos años, lo que indica que se sigue enseñando igual que antes de tales reformas. (p. 249).

De igual manera, Hernández & Villalba (2001) indican que, en los cursos de geometría, se presenta al estudiante un producto final y ya terminado, lo cual no da lugar a que él tome un papel activo en el desarrollo de su conocimiento matemático; además, no propicia el fomento de la creatividad y del aprendizaje significativo en el estudiante. En este sentido, Barrantes & Blanco (2004) indican que estudiantes ya

graduados consideran que el estudio de la geometría a nivel escolar constituye el tema más difícil.

Lo anterior, genera como consecuencia el desarrollo mínimo del razonamiento matemático y geométrico, provocando en los estudiantes una serie de deficiencias que cuando llegan a un grado posterior causan fracasos, porque no logran comprender lo que se les está impartiendo. El razonamiento geométrico, es vital en la resolución de situaciones que se le puedan presentar. Por tal motivo, se vuelve vital que sea el docente el primero en aplicar estrategias que generen un razonamiento geométrico efectivo haciendo uso de estrategias metodológicas que favorezcan al desarrollo de las clases, pues, de otra manera es imposible querer desarrollar algo en los alumnos, si el mismo maestro no sabe hacerlo.

Es muy importante que los docentes sean preparados en geometría, para que el proceso enseñanza – aprendizaje en las escuelas sea efectivo y atractivo. En consecuencia, se vuelve primordial investigar las estrategias que se están implementando en el desarrollo del razonamiento geométrico en los estudiantes que se están formando como maestros de matemáticas. Tomando como base lo anterior, llegamos al punto de pensar en una nueva forma de la actividad geométrica y sobre todo de su enseñanza en cuanto a la efectividad. Según Cáceres (2018) la importancia del razonamiento radica en dos factores:

Como primer punto porque dentro del programa de educación el docente debe impartir contenidos geométricos, y este debe manejar con seguridad los temas que desarrolla, como segundo punto el desarrollo del pensamiento lógico en el docente, le proporciona herramientas para resolver problemas orientados en dichos conceptos, además esto colabora con la aptitud de los estudiantes, porque el profesor es capaz de orientar al estudiantado para que este descubra el conocimiento, dejando libertad para llegar a una misma respuesta.

Tradicionalmente, se ha manejado que las demostraciones geométricas ya finalizadas, tienen mayor valor que el proceso que se ha realizado para llegar a lo que se va a demostrar. El razonamiento deductivo, se usa para demostrar los enunciados

geométricos, y es precisamente en este punto en el que se está fallando, puesto que los procesos educativos descuidan el desarrollo de otras competencias que se pueden explotar en la geometría y así mejorar el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Es imposible querer que los estudiantes sean capaces de resolver problemas usando razonamiento sin que tengan experiencias en situaciones que generen interés por comprobar las afirmaciones geométricas de manera deductiva y sobre todo que haya razonado de diferentes formas para resolver las situaciones problemáticas a las que se enfrente. Es importante que sean los docentes en primer lugar capaces de desarrollar tal competencia, para poder ponerla en práctica con los estudiantes, todo ello no es posible sin el uso de estrategias que se efectivas en el desarrollo del proceso.

Lo anterior, coincide con lo expuesto por Bartolini & Boero (1998) cuando afirman que las diferentes clases de explicaciones y razonamientos dependen de tres factores, en primer lugar la necesidad de actuación según el campo de experiencia del sujeto, en segundo lugar la apreciación personal de la situación condicionada por las experiencias previas, matemáticas o no, finalmente, en la forma en la que se organiza y presente la información, depende del tipo de comunicación que se desea establecer entre las cosas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 La enseñanza de la geometría

La enseñanza de la geometría ha sido durante mucho tiempo un proceso tradicional enfocándose únicamente a la práctica mecánica y repetitiva. La forma en la que los docentes fueron formados incide en la planeación didáctica de las clases de geometría, debido a que esto permite explorar nuevas formas de la geometría a partir de lo que ellos ya conozcan. Como resultado, Barrantes & Blanco (2004) manifiestan que los profesores en las clases de matemáticas se inclinan a impartir los temas que ellos consideran asequibles y más importantes, por lo que los temas de geometría son relegados por ser considerados poco importante.

No se conoce con certeza el momento en el que se empezó a considerar la geometría como una ciencia, sin embargo, Heródoto en uno de sus pasajes describe que sus orígenes están en el valle del Nilo de Egipto ya que se utilizaba para concretar los límites de las tierras privadas de los agricultores, que habían sido inundadas por las crecidas del Nilo. En este sentido, si revisamos los registros más antiguos que se conocen de cómo surge la geometría, se destaca las tablas inscritas de arcilla cocida encontradas en Mesopotamia (300 a.C.) en distintos objetos como el reloj de sol o papiros con textos matemáticos que provienen aproximadamente entre 1850 y 1650 a. C. que se encontraron en Egipto. Dentro de la cultura egipcia, faraónica y tomando como base la construcción de sus templos, pirámides y tumbas, se identifica el dominio que se tenía de fundamentos geométricos y el uso de principios matemáticos que conocemos.

Comúnmente, se le suele atribuir a Tales de Mileto (640-546 a. C) la paternidad de la geometría, aunque no se tiene ninguno de sus escritos, pero, se le atribuyen importantes contribuciones como por ejemplo cuando midió la altura de la gran pirámide de Keops, para ello, espero que el Sol se pusiera de manera que su sombra fuese igual a la altura, de este pequeño pero eficientes procesos surgen diferentes propiedades geométricas que son la base de los estudios de la actualidad.

Las tendencias deductivas generaron una nueva forma de pensar, convirtiendo

la geometría en el estudio abstracto de generalidades. Los griegos en general y especialmente Tales, transformaron los conocimientos particulares no sistematizados ni aproximados que elaboraron los egipcios y babilónicos, convirtiéndola en una disciplina rigurosa tomando como base la lógica.

En seguida, Euclides (325 a.C- 265 a.C), de quien se conoce muy poco de su vida, pero que se cree que estudió en la escuela platónica de Atenas, en el 300 a.C escribió un tratado que permanece como el más reconocido de las matemáticas, “Los Elementos”. En él expuso una secuencia lógica coherente de 465 proposiciones.

Otro de los grandes matemáticos a los que se puede hacer referencia es Arquímedes (287 a.C. – 212 a.C.). se destaca debido a que sus creaciones fueron originales y no basadas en lo que sus predecesores habían encontrado. En el trabajo de Arquímedes. También se puede referencia a Apolonio (262 a.C.- 200 a.C.) ya que su principal aportación se debe a su trabajo llamado Secciones Cónicas en el que hace una investigación profunda de estas curvas conteniendo aproximadamente 400 proposiciones. Todos estos grandes matemáticos partieron de la realidad y de las necesidades que tenían en su época.

Ahora bien, a lo largo de la historia la geometría ha ido perdiendo ese sentido de utilidad y aplicabilidad que tiene en la vida real, en muchas ocasiones producto del mal manejo que se le ha hecho en el proceso educativo. En este sentido, Goncalves (2006) manifiesta que con mucha frecuencia la enseñanza de la geometría se limita a reconocer figuras y dibujarlas en el papel, las clases se llevan a cabo de forma abstracta, sin generar en los estudiantes aplicaciones reales que les faciliten un mejor entendimiento de los contenidos que se están impartiendo, es por ello, que las estrategias que se utilizan en las clases es que toma relevancia.

De ahí que, parte de las causas que han afectado el desarrollo de la geometría ha sido el poco uso que se da a los materiales con los que los docentes cuentan, en consecuencia, no se da el aprovechamiento que está disciplina necesita. Por otra parte, Abrate, Delgado & Pochulu (2006) manifiesta que los recursos son limitados, y

que la mayoría de los casos el proceso de enseñanza está condicionado por libros de textos conservadores, que influyen de forma considerable en el qué y cómo enseñar.

Además, del dominio y aplicación del modelo de Van Hiele, el docente debe buscar nuevos caminos y estrategias para aproximar a los estudiantes a conocimientos que les permitan desarrollar razonamientos en la resolución de problemas. El material didáctico es primordial en la metodología de la enseñanza de la Geometría y habría que diferenciar entre el material que usa en las sesiones de psicomotricidad y aula normal.

Históricamente, la geometría clásica tiene amplias aplicaciones en áreas como la construcción de edificios, distribuciones de terrenos, astronomía, entre otras. Se basa en una serie de enunciados que fueron descubiertos de forma empírica, relacionándose con longitudes, áreas de figuras, ángulos, y volumen de diferentes objetos, todo ello, surgió con el propósito de satisfacer ciertas necesidades que se les presentaban en su diario vivir.

Los estudiantes se encuentran en una encrucijada cuando estudian geometría, porque resulta poco convincente las explicaciones del profesor quien intenta persuadirlos de que aprender geometría es importante para su futuro como individuo, en un proceso educativo que no les proporciona una experiencia de aprendizaje que responda ante tal necesidad; de esta manera el aprendizaje de la geometría carece de sentido y con el tiempo repercute en su estado anímico (Báez & Iglesias, 2006)

La enseñanza de la geometría ha estado limitada al hecho de conceptualizar figuras y plasmarlas sobre el papel; en la mayoría de los casos, los estudiantes no cuentan con objetos, formas, ejemplos reales que les permitan captar mejor los contenidos; las clases de geometría generalmente son dictadas de manera abstracta, razón por la cual, surge la necesidad de implementar nuevas estrategias al momento de enseñarla. En este sentido, Goncalves (2006) señala que “el educador tiene la obligación de buscar o crear estrategias que permitan el desarrollo y razonamiento intelectual de los estudiantes”. (p.96)

Para este autor, los docentes deben buscar nuevas estrategias didácticas que les permitan hacer que, los estudiantes descubran con mayor facilidad que la geometría es una herramienta para la vida. Menciona, además, la importancia de conocer, aplicar y especializarse en el Modelo de Van Hiele, desarrollo de pensamiento geométrico en el proceso de enseñanza de la geometría y en los niveles propuestos por este modelo propone para el desarrollo del pensamiento geométrico.

2.1.1 Desarrollo del razonamiento geométrico

La importancia histórica de la geometría, en particular como un prototipo de una teoría axiomática, es de tal manera reconocida universalmente que no requiere más comentarios. Sobre ello, durante las últimas décadas, como lo aseveró Dieudonné (1981) la geometría "exclamando desde sus estrechos confines tradicionales ha revelado sus poderes ocultos y su extraordinaria versatilidad y adaptabilidad, transformándose así en una de las herramientas más universales y útiles en todas las partes de las matemáticas" (pp.5-7).

El aprendizaje de la geometría ha sido siempre de gran importancia para el ser humano debido a que se involucran una serie de aspectos, como los que expone Castiblanco, Urquina, & Camargo (2004):

La historia de la geometría nos muestra de qué manera ha sucedido su evolución en una dinámica soportada por la interacción entre procesos de visualización (ligados al pensamiento espacial), procesos de justificación (ligados al pensamiento deductivo) y aplicaciones instrumentales que se llevan a cabo con el objeto de resolver problemas de la vida cotidiana, las ciencias o la misma matemática, modelar el mundo para interpretarlo, ampliar los horizontes conceptuales con teorías construidas axiomáticamente e interrelacionar campos diversos de conocimiento buscando en ellos una estructura común, entre otras cosas. (p. 9).

En este sentido, los autores antes mencionados expresan que el desarrollo de la geometría a lo largo de la historia se ha visto influenciado por el que hacer del ser

humano en distintas actividades que realiza tanto culturales, sociales, tecnológicas y científicas. Acciones que son la base para estructurar un nuevo mecanismo que influya grandemente en el desarrollo de los procesos de enseñanza, con el propósito de lograr un punto de vista de la geometría más contextualizada, de tal forma que se logre potenciar la aplicabilidad y el uso que esta tiene en la vida del ser humano.

Mientras tanto, la geometría se ha considerado como una parte fundamental para el desarrollo del razonamiento en todos los niveles educativos. Como resultado, el NCTM (2000) resalta que, con el aprendizaje de la geometría, los estudiantes aprenden sobre las características y relaciones de estos, así como la construcción y la manipulación mental de las representaciones que se pueden realizar con los objetos en las diferentes dimensiones. Así mismo, promueve el desarrollo de la geometría como un terreno fértil para el desarrollo de las habilidades para formar el razonamiento.

En otras palabras, el origen de la geometría se basa en unos procesos meramente prácticos y es válido pensar que los inicios de esta rama de las matemáticas se llevaron a cabo con los orígenes de la humanidad, debido a que el hombre primitivo, de forma inconsciente, clasificaba los objetos según su forma. Las primeras civilizaciones adquirieron conocimientos geométricos de carácter muy práctico para calcular áreas y longitudes, para determinar los impuestos o reconstruir las parcelas de tierra después de las inundaciones.

Por otra parte, el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele detalla el cómo se produce el desarrollo del razonamiento en los estudiantes, para ello lo dividen cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. Según Van Hiele cada estudiante se ubica en un nivel de acuerdo a su aprendizaje, y según vaya completando el proceso, avanzará a los niveles siguientes. Además, explica la manera en la que se debe trabajar con los estudiantes para mejorar la calidad del razonamiento.

Así mismo, Castiblanco, Urquina & Camargo (2004) afirman que: “Cualquier situación geométrica, por elemental que sea, permite una amplia gama de

posibilidades de exploración, formulación de conjeturas y experimentación de situaciones con la idea de explicar, probar o demostrar hechos” (p. 2). En este sentido, la geometría es la disciplina que abre diversos caminos para que los estudiantes puedan desarrollar diferentes capacidades que les ayuden a razonar efectivamente ante las situaciones que se les presenten. Así mismo, el razonamiento es la capacidad que se tiene para resolver un problema, obtener conclusiones y comprender los factores que se ven involucrados, de forma específica y lógica.

De modo que, el desarrollo de la geometría ha involucrado la necesidad de utilizar diferentes aspectos tal como lo detalla Castiblanco, Urquina & Camargo (2004) el aprendizaje de la geometría requiere el desarrollo de diferentes habilidades visuales y de argumentación. Recalca que, para lograr un aprendizaje significativo, es necesario construir una interacción fuerte entre estos dos componentes, de manera que el discurso teórico quede anclado en experiencias perceptivas que ayuden a construir su sentido, y a su vez las habilidades visuales sean guiadas por la teoría, para ganar en precisión y potencia.

El aprendizaje de la geometría por lo tanto, tiene su importancia cuando se le da un sentido práctico, es decir, cuando se aplica a la realidad en la que el sujeto se desarrolla con el propósito que esté sea capaz de identificar lo que pasa a su alrededor, en este sentido Bishop (1983) define a la geometría como la matemática del espacio y que es a través del estudio del espacio físico y de los objetos que el estudiante accede a las captaciones más abstractas, para luego mediante ese pensamiento geométrico, establecer imágenes, relaciones y razonamientos manejables mentalmente.

Los estudiantes razonan de acuerdo a estímulos y por ello, se dice que se basa en una relación entre estímulo y respuesta, estos son capaces de responder ante situaciones que les llamen la atención, por ello se deben buscar estrategias metodológicas que vayan encaminadas a eso. En ese sentido, “El aprendizaje es un cambio relativamente duradero en los mecanismos neurales de la conducta que resulta de la experiencia con eventos ambientales específicamente relacionados con esa conducta” (Domjan, 2002).

2.2 Base teórica

2.2.1 Capacidad pedagógica

Un sistema de trabajo es exitoso cuando el equipo que produce tiene las capacidades adecuadas, en educación el docente concebido como el encargado de generar el ambiente de aprendizaje no se puede dejar de lado, su formación y la dotación de capacidades que le permitan generar y construir conocimiento. Según Sepulveda Obreque, Opazo Salvatierra & Saes Sotomayor (2014): “ La figura del docente es fundamental en la tal comentada y no menos deseada, mejora educativa” (p.68).

Otro punto es, la implicación de la formación pedagógica de los docentes, se debe entonces plantar un sistema que sea propiciador de oportunidades que los profesores tengan al alcance, en este sentido hablar de mejoras educativas requiere también de cambios en la formación de aquellos que son los que dirigen el que hacer pedagógico, Vincenzi (2011) lo expresa así:

Pensar en una política para la formación pedagógica de los profesores universitarios y desarrollar un programa para complementar la formación disciplinar específica que poseen los docentes de diferentes campos profesionales supone capacitarlos para enfrentar el importante desafío que representa garantizar la equivalencia en la formación de los estudiantes, al tiempo que desarrollar una propuesta educativa de calidad. (p. 3).

La práctica pedagógica puede tener una dimensión social dado que, su impacto recae en la sociedad exige tener en consideración su desarrollo y su buena implementación. En cuanto a esto, es importante recalcar que tanto los docentes como los estudiantes son elementos esenciales en la pedagogía esto encamina a plantear que debe apostarse por el desarrollo personal de los docentes para que exista un desarrollo en los estudiantes, para Garsa (2017):

La comunicación pedagógica; esto es, no únicamente a la acción en lo individual de un sujeto en interacción con los otros elementos que ocurren en la cotidianidad educativa, sino que se requiere un análisis de las estructuras

mismas en las que los sujetos interactúan de tal manera que las relaciones pedagógicas constituyen “prácticas pedagógicas”. (p. 4)

La pedagogía debe permitir una constante innovación de la cual no están exentos aquellos que se relacionan directamente con ella, es decir, los docentes deben ser agentes de innovación, para Quero (2006): “el saber pedagógico son los conocimientos, construidos de manera formal e informal por los docentes; valores, ideologías, actitudes, prácticas; producto de las interacciones personales e institucionales, que evolucionan, se reestructuran, se reconocen y permanecen en la vida del docente” (p. 95).

La formación del docente, licenciado o profesor en la mayoría de los casos concluye en la escolaridad al no disponer de un plan de formación permanente, una vez culminada la carrera y al obtener el título la gran mayoría de los docentes no optan por mantenerse en formación, se trata de hacer un balance sobre como se considera la formación docente en los cuales se puede considerar los criterios siguientes, formación personal, formación teórica, formación disciplinar y formación como investigador (Quero, 2006).

Considerando que, un docente no puede quedarse con el conocimiento adquirido en su formación universitaria, en la cual se dejan muchos vacíos, sino que debe estar dispuesto a permanecer en formación para que su capacidad pedagógica produzca verdaderos cambios en el que hacer de su práctica educativa, es necesario detenerse a reflexionar sobre el ser y el saber, comprometiendo así la formación permanente y hacer valer el título que se ha adquirido, según Alcántra García (2003):

La educación no es otra cosa que el trabajo que cada uno pone inconsciente o consciente, ayudado de un modo indirecto o intencional por otros, y siempre bajo las influencias del medio natural y social en que vive, para realizar su naturaleza en vista de darle la perfección aunque es susceptible, y de las exigencias de la vida y de nuestro destino. (p.6)

Esta claro que el aprendizaje se abre camino en toda circunstancia, sin embargo este se vale de un ente que propicie o estimule la germinación de un nuevo

conocimiento. Esto significa que, para que la educación tenga un avance significativo los entes encargados, en este caso los docentes deben haber sido formados con los conocimientos óptimos y necesarios, lo cual implica que implementarán técnicas para que otros también las apliquen, se generará un ambiente de aprendizaje intencional por lo tanto debe hacerse con base a conocimiento.

2.2.2 Competencias cognitivas

La sociedad demanda docentes competentes en sus áreas. En este sentido, los docentes deben ser profesionales capaces de enriquecerse en conocimiento para poder brindar el soporte necesario que contribuya al desarrollo de la educación significa que, en el mundo cambiante en que se desarrolla la educación no se puede estancar la enseñanza y condenar a las nuevas generaciones a no trascender del puro conocimiento memorizado, para Corral (2003):

Ante el mundo de hoy, que presenta escenario que obligan al planteamiento de transformaciones sociales inminentes, no ha sido, por tanto, el cuestionamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje vigente, en función de las necesidades actuales que demandan contar con egresados de educación superior con una formación académica integral que les proporcione la capacidad de responder, de manera eficaz y eficiente, a la problemática y los requerimientos de la sociedad. (p.2).

Las competencias que el docente posee son de vital importancia, puesto que estas generan un ambiente donde se construye el conocimiento. Si un docente no cuenta con las capacidades requeridas esto tiene repercusiones en el desarrollo cognitivo de los estudiantes hay que mencionar que, es el docente quien debe dominar con seguridad los contenidos que imparte y que está tratando que los estudiantes conozcan, interpreten, pero que, sobre todo puedan ser relacionados a situaciones cotidianas. Entonces es necesario que, los estudiantes sean capaces de analizar el contenido, de razonarlo y son las competencias del docente las que propician que esto suceda.

Se debe por tanto desarrollar las competencias cognitivas con una intención, tener claro el para qué son necesarias y cómo utilizarlas como herramientas así lo deja ver Corral (2003): “las competencias representan una intencionalidad, es decir, la transmisión de conocimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje debe dirigirse intencionalmente a que el alumno “aprenda a hacer” de manera eficiente en el ámbito social y profesional” (p.2).

Las competencias cognitivas marcan entonces la pauta para decir si el que hacer pedagógico está siendo efectivo, o solo se está perdiendo tiempo, de manera puntual se refiere a que no se está generando un aprendizaje en su totalidad en los salones de clases, no hay explotación de los potenciales que están deseosos de transformar el mundo donde viven, para comprender mejor, sin las competencias cognitivas necesarias un docente está coartando las mejoras que una sociedad puede tener a través de sus ciudadanos.

Podría definirse entonces que, una persona competente es aquella que posee la creatividad, la disposición y las cualidades necesarias para hacer algo cada vez mejor y justificar lo que hace. Bajo el planteamiento anterior, las competencias pedagógicas deben estar encaminadas a fomentar la reflexión, para poder corregir errores, avanzar los aportes e incluso en descubrir y crear nuevos conocimientos, los cuales servirán a nuevas generaciones que tengan el interés de continuar con el legado que se les deja.

¿Cómo se pueden adquirir las competencias cognitivas?, esta pregunta hace reflexionar sobre cómo se debe trabajar para obtener los resultados esperados, Corbi (2003): “La adquisición de las habilidades cognitivas tiene sus raíces en el estudio de la solución de problemas” (p.5). Dicho de otro modo, se debe generar un ambiente de análisis que permita plantear soluciones reales a problemáticas reales, ¿Se debe entonces sólo transmitir conocimiento, o propiciar el ambiente para crear el conocimiento?

Los avances en la ciencia no serían posibles si no existiera la diversidad de pensamiento y la curiosidad de conocer que hay más allá de lo que ya es real,

definitivamente, se debe tener en cuenta las capacidades individuales pues aunque estas tengan un ideal diferente, pueden complementarse de tal manera que generen un avance en conjunto, de igual manera, sucede en un salón de clases existen diferentes puntos de vista, los cuales sabiendo orientar pueden generar construcción de conocimientos.

En matemática de manera puntual en la geometría es importante que los docentes que la imparten, como los que se interesan por estudiarla tengan claro que se debe tener un preámbulo de lo que se quiere conocer el propósito de este, es conocer las bases sobre las cuales las nuevas competencias serán levantadas Corbi (2003) lo plantea así:

Un aspecto interesante para la investigación ha sido el conocimiento previo de los estudiantes y su impacto en el aprendizaje de las matemáticas, señalando que la instrucción formal puede ser más beneficiosa si se construye sobre ese conocimiento intuitivo, ya que, por ejemplo, se han encontrado hallazgos referentes a que las ideas de los niños sobre la suma y la resta surgen de la combinación y separación de objetos en el mundo real (p. 16).

La geometría es concebida por muchos como el estudio del espacio, dicho de otro modo, como la modelación de lo real en formas y algoritmos, indiscutiblemente, esto exige la adquisición de competencias de manera constante y un estudio interminable de las cosas, comprendiendo así que se debe despertar el pensamiento lógico en los formadores para que, puedan de igual forma hacer que sus alumnos vean lo que muchos no son capaces de ver.

En este sentido, las competencias cognitivas deben ser un objeto de estudio imprescindible en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es decir, dimensionar el alcance que estas están teniendo, el impacto que están provocando en el área de aplicación. Considerando que, las matemáticas juegan un papel importante en el desarrollo de una sociedad, así es la importancia que deben tener las competencias en quienes la enseñan, Corbi (2003) lo enmarca así:

Las matemáticas deben de ser una herramienta para reconocer y solucionar problemas además de ayudar a encontrar la solución lo más rápidamente posible. Pero la instrucción tradicional no cubre ese objetivo, y para conseguirlo es fundamental considerar los procesos de pensamiento del estudiante, el uso de procesos de autorregulación y el trabajo en pequeños grupos (p. 16).

Para la educación actual hablar de competencias cognitivas debe ser un reto que se debe asumir como propio y no solo como una opinión que pronto se olvida, Quezada, Menares & Quezada (2006) se refieren al tema “en los educadores que se empeñan en mejorar sus prácticas pedagógicas se ha despertado un creciente interés por el tema de las competencias cognitivas, puesto que el desarrollo de ellas podría ser una ayuda para los alumnos” (p.19).

Es importante destacar que, se menciona a los educadores que se empeñan en mejorar su práctica educativa, es necesario recalcar que, si un docente no se interesa por mejorar su propia práctica no será motivo de cambio para el desarrollo para sus alumnos. Aquí radica una de las importancias más grandes de las competencias cognitivas. Motivación interna para motivar a los demás de manera externa.

La competencia es concebida como un poder interno, invisible y personal teniendo en cuenta que, esta es propiciada por el entorno pero no es adquirida por todos los que están en ese entorno, estas se dejan entrever en el comportamiento individual y no colectivo, pues se manifiesta en su gran capacidad para inventar o improvisar respuestas para algo nuevo sin tener que ajustarse a patrones preestablecidos, hay que mencionar que, todo surge espontáneamente pero con base a un conocimiento que ya se ha adquirido Quezada, Menares & Quezada (2006):

Las competencias por tanto trascienden la visión de conocimiento. Estas forman un sólido comportamiento en el ser humano, de acuerdo a Quezada, Menares & Quezada (2006):

Las competencias van más allá de los conocimientos en sí: se trata de realizar operaciones mentales complejas como relacionar, recordar oportunamente, interpretar, asociar, inferir, tomar decisiones, inventar o encontrar soluciones a

situaciones problemáticas de acuerdo a saberes específicos. Las competencias se crean practicando, variando y multiplicando las situaciones de interacción, transfiriendo y movilizandolos conocimientos (p. 21).

Teniendo en cuenta que, para que las competencias sean estables se requiere que la movilización de los conocimientos esté basada en estructuras creadas que puedan renovarse, se requiere entonces que se estudie a fondo la práctica pedagógica para encontrar si existen las estructuras en mención, es necesario conocer los conocimientos previos existentes para la buena práctica de competencias cognitivas.

Competencias entonces se define como un conjunto de modelos o complejos esquemas organizados los cuales se adquieren y son aumentados y fijados con la práctica, esto sugiere tener un modelo adaptable que permita dar una respuesta a incontables situaciones problemáticas o situaciones que surgen de imprevisto, asociar, y resolver utilizando los conocimientos que se tienen, capacidad para visualizar la aplicación de algo que se domina.

En este sentido, el termino competencias se utiliza erróneamente en muchas ocasiones así lo plantea Quezada, Menares & Quezada (2006) “el término competencia se asocia, erróneamente, a una postura neoliberal de mercado, la que destaca la idea de competitividad de las empresas. En educación en cambio este concepto surgió junto con la mayoría de las nuevas teorías de la cognición”. (p. 22)

Los mismos autores sostienen que la construcción y reconstrucción de competencias requiere de la identificación de la teoría cognitiva con la que se opera así mismo, las competencias no están definidas genéticamente sino más bien dependen de las oportunidades que el medio proporcione para llegar a ellas, además, que estas se desarrollan según los retos que el ambiente le plantee, siendo así que este esté inmerso en dicho medio.

Para Quezada, Menares & Quezada (2006). Las competencias se ponen de manifiesto en las realizaciones específicas y determinadas, por lo que no podrían ser abordadas formuladas y analizadas desde ninguna generalidad. Son en consecuencia actuaciones públicas, siendo así que no se conciben competencias privadas, puesto

que estas siempre estarán orientadas a la construcción de algo, desde sí para los otros, y permite emitir un juicio de parte de las personas a quienes se dirige.

En la actividad educativa, el entorno, el currículo, el docente y los estudiantes conviven en una estrecha y compleja relación, y es ahí donde se ponen en práctica las competencias, el profesor es el encargado de generar un ambiente que enfrente a sus alumnos a situaciones problemáticas, y debe asegurar que la complejidad de estas aumente para que los estudiantes sean capaces de identificar los recursos que poseen y les permita buscar los conocimientos que les faltan para resolver con éxito dicha situación.

Como resultado, las competencias cognitivas son de vital importancia en el desarrollo de la educación, en el desarrollo pleno de una sociedad, es importante entonces poner especial atención a la buena práctica de estas, logrando que generen cambios visibles, cimentando así el conocimiento y la formación de los nuevos aprendices quienes se verán obligados a mejorar los conocimientos transmitidos, es decir mejorar la práctica pedagógica.

2.2.3 Aplicación de metodologías y estrategias en la formación Docente

La metodología es un conjunto de criterios y decisiones que permiten organizar de forma global la acción didáctica en el aula, determinando el papel que juega el profesor, los estudiantes, la utilización de recursos y materiales educativos, las actividades que se realizan para aprender, la utilización del tiempo y del espacio, los agrupamientos de estudiantes, la secuenciación de los contenidos y los tipos de actividades. (Diccionario pedagógico amei-waece)

La aplicación de estrategias metodológicas en la formación docente es un elemento importante, por lo tanto, es necesario reflexionar sobre el trabajo que hasta el momento se está realizando a nivel de formación inicial específicamente en aspectos relacionados con la metodología. Según SERCAP (1993): “La metodología

de la Enseñanza es considerada como la rama de la Pedagogía que utiliza métodos adecuados para la transmisión de conocimientos” (p. 9).

A su vez, para el desarrollo de la metodología, es necesaria la aplicación de técnicas, procedimientos y recursos. Para Molero (2004) el método es considerado como el “Conjunto de acciones estructuradas, en mayor o menor grado, conforme a procedimientos, formas verbales y modos docentes para la enseñanza aprendizaje de una disciplina, apropiadas a ciertos logros, en espacios y tiempo determinados, con los recursos pertinentes” (p. 412).

Mientras tanto, Salvador & Gallego (2009) señalan que dicho concepto se relaciona con el camino lógico que se traza para lograr una meta. En el ámbito educativo, esta meta recae sobre un proceso formativo de calidad tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. Como resultado, dicho método implica una serie de pasos o fases que se disponen, sistemáticamente, en una secuencia temporal. En este sentido, el método equivale a un orden y, por ello, se relaciona con el concepto de procedimiento.

De igual modo, Medina (2009) destaca que el método “es el conjunto de decisiones y realizaciones fundamentadas que facilitan la acción docente, esto se realiza en un ecosistema y con un clima empático, mediante el que se ordenan las acciones y fases más adecuadas en la interacción educativa” (p. 19).

Antes de aplicar una estrategia metodológica es indispensable conocer que son los procesos metodológicos de calidad que permitirán innovar y generar un aprendizaje en los estudiantes, para Medina & Mata (2009): “El conjunto de actuaciones formativas más indagadoras y transformadoras que han de asumirse en las condiciones más complejas y mediante las cuales logramos que se lleve a cabo una acción de enseñanza aprendizaje, plenamente transformadora y formativa” (p.19).

Igualmente, como lo plantea González (2004) más allá de los contenidos matemáticos, los docentes de los primeros niveles de la escuela básica deben tener presente que “lo más importante es hacer que en las mentes infantiles se inicie el proceso de pensamiento que conduce a la creación de ideas y a la expresión verbal y

simbólica de las mismas” (p.45). De esta manera, desde la perspectiva constructivista, el maestro como mediador del aprendizaje, es el más llamado a brindar al estudiante estrategias con contenidos contextualizados e interrelacionados, que conduzcan al logro de aprendizajes significativos y permanentes.

Muy particularmente, González (2004) señala que: “resolver problemas es uno de los saberes que han de poseer quienes se dediquen profesionalmente a la enseñanza de la Matemática en los diferentes niveles escolares” (pp.11-12).

En matemática se cuenta con varios modelos de enseñanza, los cuales se encuentran fundamentados en la solución de problemas, donde se utiliza a los problemas como medio, y que son utilizados como instrumento para la resolución de problemas, objeto debido a que el propósito principal es la solución de problemas y método puesto que, mediante ellos se faculta la introducción de métodos y procedimientos.

En la Educación Primaria hay tendencias específicas en algunas literaturas, para la enseñanza de los contenidos geométricos, que de manera resumida se pueden expresar de la siguiente manera:

- Utilización del modelo de Van Hiele Gutiérrez & Jaime (1996) consiste en medir los niveles de razonamiento geométrico en los escolares, con el objetivo de lograr un aprendizaje comprensivo de la Geometría desde los primeros grados.

- La ubicación espacial: consiste en mostrar situaciones de utilización del vocabulario espacial, situaciones donde es necesario realizar alguna acción a partir de las informaciones espaciales provistas por el docente o el autor del libro

En el ámbito educativo se requiere de personas con mentes innovadoras, es decir con una capacidad que les permita dar soluciones a problemas educativos y generar un ambiente donde se deje atrás los métodos o formas tradicionales de enseñanza, García, Redondo (2010) dice:

Un profesor innovador implica superar las prácticas pedagógicas tradicionales planteando y llevando a la práctica nuevas propuestas los problemas

pedagógicos. Para poder plantear nuevas propuestas, el docente tendrá que tener, además de conocimiento y experiencia acerca de su disciplina, una formación que le habilite para proponer cambios, cambios basados en dotar de herramientas al alumnado que le ayuden en el principio de “aprender a aprender”, así como conocer al grupo al que tendrá que acompañar en su proceso de aprendizaje (Garcia & Redondo, 2010, p. 3).

Es importante recalcar la innovación metodológica por parte de los docentes en el proceso de aprendizaje, en el sentido que, esto permitirá lograr un aprendizaje más significativo en los alumnos, puede decirse que una propuesta innovadora es en la que:

La educación parte de concebir el proceso de educación como un proceso de desarrollo del potencial, en el cual los estudiantes pasan de ser objetos de la enseñanza a convertirse en sujetos de aprendizaje, más que un proceso de transmisión de información, es preparar a los estudiantes para la vida y no para los exámenes. Sólo se puede garantizar un auto-aprendizaje estable cuando se realizan actividades motivadas por el propio ejercicio de la actividad a través de la obtención de capacidades de emprender, innovar, cambiar los intereses del conocimiento, intereses de saber más y más, el afán por crear, ir más allá, producir nuevas soluciones, superarse a sí mismo, ir más allá en la vida, etc. Aprender es algo muy personal (Garcia & Redondo, 2010, p. 30).

Pero no se trata de solo emplear nuevos recursos didácticos y tecnológicos para poder lograr el desarrollo de un aprendizaje significativo en el estudiante, debido a que influye también la capacidad del docente en el empleo de los mismos pues no es lo mismo poder ocuparlos y saber hacerlo debido a que existe una diferencia entre ello, existen dos posibilidades según Ruiz (2009): “por un lado, mejorar el aprendizaje y por otro, crear condiciones para que profesores y alumnos interactúen dentro de un clima donde domina el ambiente con el fin de extraer del mismo los mejores resultados para su formación” (p.1).

Estrategias para la enseñanza de la geometría

a) Identificación de figuras en el medio que lo rodea

El reconocimiento de cuadriláteros en objetos físicos, tiene el propósito de que identifique figuras geométricas en aspectos físicos y desarrolle su comunicación verbal y corporal con las personas que le rodean.

En lo que respecta a la identificación de cuadrados, se puede proceder con actividades análogas a las del rectángulo, y tener presentes algunas consideraciones. Aunque la variedad de opciones para observar el cuadrado no es tan amplia (pues solo los encontramos en algunos contornos de ventanas, mosaicos, pisos de salones, corredores y algunos patios), es suficiente para que, posteriormente, el educando pueda efectuar la observación de cuadrados en su casa y la comunidad, donde hay una mayor variedad.

Una apreciación más compleja es la relativa al triángulo. En el ambiente escolar se puede identificar en las escuadras de madera del juego de geometría que el profesor usa como material didáctico, o en los soportes de libreros y repisas. Pero si el maestro anima al alumno a que busque triángulos fuera del salón de clases, éstos podrán encontrarse en las bases de los columpios, del sube y baja o en la estructura que sostiene las cerchas del techo.

Las actividades relacionadas con la identificación del círculo, deben partir de las experiencias del estudiante, ya que esta figura ha estado presente en el entorno desde sus primeros juegos.

Por lo que respecta a la búsqueda de los distintos trapecios isósceles, rectángulo, escaleno, así como el rombo en objetos físicos, dado que son figuras que no tienen formas iguales, es menos frecuente encontrarlos en espacios como edificios, parques o en el hogar. Resulta más sencillo reconocerlos en motivos decorativos, como pueden ser vitrales, estructuras metálicas como rejas o barandales.

b) Doblado y calcado de papel

Algunas de las actividades que se proponen, tienen como base el doblado, rasgado y recorte de papel. Este trabajo requiere de gran dedicación y creatividad por parte de los estudiantes. Por ejemplo, la clasificación de los triángulos y la identificación del tamaño y la forma de sus lados, se consiguen fácilmente con esta técnica. Así, se introduce a los estudiantes en el manejo de los ejes de simetría, lo cual reafirmará su intuición geométrica.

Otra actividad complementaria que se puede desarrollar es el calcado de figuras. Esta actividad ayuda principalmente a que el alumno reconozca los lados de un polígono.

c) Juegos

En cuanto a las líneas rectas y curvas, el o la docente y los alumnos (as) juntos pueden realizar actividades exploratorias como juegos y algunas actividades experimentales como tensar cuerdas en diferentes posiciones, rectificar trozos de alambre, que permitan la identificación de líneas rectas en bordes de ventanas, pizarrones, tabiques, cuadernos, lápices, escaleras.

El juego dirigido

Otra versión de los juegos es el uso del tangram, del geoplano ortométrico, circular e isométrico, como versiones diferentes de juegos para representar entes geométricos principalmente figuras planas, o bien, la forma gráfica.

d. Modelado en tres dimensiones

El modelado con plastilina. Es muy importante que se realice en tres dimensiones; esto es, que los alumnos formen las estructuras (los “esqueletos”) de casitas, cajas, mesas, porque esto sigue favoreciendo el reconocimiento de los lados de triángulos, rectángulos, cuadrados y ayuda también al desarrollo de su imaginación espacial.

Para la identificación y construcción de cuerpos geométricos, como armar diferentes figuras con cajas o cubos, los alumnos también trabajan con propiedades del volumen: la equivalencia, suma y diferencia. Además, este tipo de trabajo estimula su imaginación espacial, al formarlas y observarlas desde diferentes puntos de vista y describir lo que observan. El profesor puede pedir a los alumnos que traigan cajas de diversas formas y diferentes tamaños. Que cuenten las caras que tiene cada una de ellas. Que comenten entre ellos acerca de cuáles son las formas de las caras. Que observen y que digan cómo están pegadas o armadas. Que las desarmen y comenten que forma resulta al colocar cada una de ellas sobre el pupitre o el piso. Que las armen nuevamente, las giren, las vuelvan a desarmar y después comenten si la figura desarmada sigue siendo la misma, si no es así, ¿qué sucedió? ¿Es más pequeña? ¿Es diferente? Que realicen el dibujo de una caja desarmada, que lo recorten y traten de darle forma.

e. Composición y descomposición de figuras.

La composición y descomposición de figuras geométricas representa un papel importante en la comprensión del concepto de área. Estas tareas deben ser consideradas como los antecedentes de aquellas que se realizarán en la construcción del concepto de área.

2.2.4 Desarrollo de competencias para la resolución de problemas

El proceso de resolución de problema, es guiado por una reflexión y valoración continua (procesos que hacen parte del conocimiento meta cognitivo) que van dando cuerpo a la toma de decisiones de manera estratégica. A su vez, existen características esenciales de la resolución de problemas, que brindan elementos para distinguirlos de los ejercicios de rutina que se utilizan en las diferentes clases de matemática, entre esos elementos se pueden mencionar:

El estudiante debe familiarizarse con la situación hasta que logre crear una o varias estrategias que le guíen a la solución; en la resolución de un problema es muy

difícil determinar el tiempo necesario, depende del resultado, quien desde sus competencias puede durar un momento, días, semanas o meses en resolver dicho problema; la resolución de problemas sugiere una carga afectiva importante.

En la enseñanza de la geometría la preparación del docente es de vital importancia al momento de desarrollar una clase de matemática, debido a que a través de ella se desarrollan habilidades en los estudiantes, para García Peña & López Escudero (2008):

Tareas de conceptualización, investigación y demostración que se propongan a los estudiantes, las habilidades básicas para desarrollar en las clases de geometría son visuales, de comunicación, de dibujo, lógica o de razonamiento, de aplicación de transformación (p. 47-48).

Actualmente, las competencias se entienden como las actuaciones integrales las cuales sirven para identificar, interpretar, argumentar y resolver los problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer (Tobón, 2013).

Además, de saber las distintas definiciones sobre competencias es importante conocer la clasificación, existen diversos autores y posturas respecto a ello. Una visión sería la clasificación de las competencias en dos grupos distintos: personal y profesional: las personales se refiere las actitudes, valores y rasgos de personalidad y las profesionales son las habilidades y conocimientos necesarios para posición específica.

En este sentido, Ballesteros & Gil Llario (2002) plantean la necesidad primordial de la adquisición de las competencias para garantizar una actuación educativa adecuada. De igual modo, hablan de algo más que el mero uso de conocimiento, sino que se refieren a competencias que impliquen actuaciones que permitan a las personas ser capaces de reaccionar y tomar decisiones ante una situación compleja. En este sentido MEC (2007) indica que:

“Las Matemáticas contribuyen a la competencia en comunicación lingüística ya que son concebidas como un área de expresión que utiliza continuamente la

expresión oral y escrita en la formulación y expresión de las ideas... El propio lenguaje matemático es, en sí mismo, un vehículo de comunicación de ideas que destaca por la precisión en sus términos y por su gran capacidad para transmitir conjeturas gracias a un léxico propio de carácter sintético, simbólico y abstracto” (p. 316).

Según el diccionario Encarta 2005 competencia significa: pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. Villalba define en su glosario el término competencias como las habilidades para resolver ciertos problemas en determinadas situaciones.

En el área de geometría las competencias según el Ministerio de Educación de El Salvador (2009) a desarrollar son:

- a) Razonamiento lógico matemático: esta competencia promueve en los y las estudiantes la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los estudiantes la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos (p. 9).
- b) Aplicación de la Matemática al Entorno: es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades numéricas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana. Su desarrollo implica el fomento de la creatividad, evitando el uso excesivo de métodos basados en la repetición. (p. 9)

Por lo tanto, las matemáticas son algunos de los descubrimientos más importantes de la humanidad. Según Pineda (2009) Las maravillas tecnológicas y el avance vertiginoso de las mismas se deben, en gran parte, al avance y a la investigación que se desarrolla en matemáticas a lo largo de todo el mundo. En este sentido es

importante aclarar que otras ciencias contribuyen grandemente, pero las matemáticas han sido vitales para ello.

2.2.5 Capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos geométricos.

En matemática existe una variedad de nomenclatura y simbología que, si no se prepara bien al estudiantado, este no va a tener una capacidad de razonamiento, es por este motivo que el docente es parte fundamental para lograr que los estudiantes puedan defenderse en esta área, puesto que el docente debe saber manejar e implementar todas aquellas herramientas metodológicas que ayuden al estudiantado a desarrollar todas esas situaciones.

Si se quieren buenos estudiantes se debe empezar principalmente por las áreas que presentan mayor dificultad, la cual es interpretación de problemas y para ello es necesario afianzar el área de la nomenclatura y simbología, aún con más rigor si se está estudiando la geometría. Los docentes deben ser creativos y mediante diferentes estrategias metodológicas tratar la manera de introducir problemas geométricos en donde se despierte la capacidad de interpretación.

La geometría es una rama de la matemática la cual es bastante exigente en muchos aspectos, pues está requiere de bastante análisis e interpretación, los estudiantes creen que con memorizar las demostraciones de los teoremas o la forma de cómo resolver problemas, ya son genios en tal asignatura lamentablemente, tienen un concepto erróneo puesto que la geometría no solo consiste en ello si no que hay que tener creatividad y originalidad al momento de resolver cada problema.

Para que el estudiantado logre adquirir las capacidades geométricas de interpretación y análisis de nomenclatura y simbología el docente debe conocer el modelo de Van Hiele en el cual implícitamente se brindan las pautas necesarias para la comprensión y asimilación de la geometría. Pierre Marie Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof eran dos profesores holandeses los cuales se preocuparon por los problemas que estaba atravesando la geometría en esa época y a partir de esa crisis propusieron los niveles de razonamiento geométrico. A continuación, se describen cada uno de los niveles de Van Hiele según Pérez (2015):

Nivel 1 Reconocimiento o visualización: El estudiante no diferencia partes de las figuras geométricas, sino que conoce las formas como un todo.

Nivel 2 Análisis: El estudiante reconoce las formas, pero no establece relaciones entre propiedades de distintas familias de figuras.

Nivel 3 Deducción formal u orden: El individuo determina las figuras por sus propiedades, construye interrelaciones, pero aún su razonamiento está basado en la manipulación.

Nivel 4 Deducción: El alumnado puede realizar deducciones y demostraciones lógicas y formales, entiende la naturaleza axiomática.

Nivel 5. Rigor: Capta la geometría en forma abstracta, capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas de deducción y realizar una comparativa. Es un nivel alcanzado por estudiantes universitarios con aptitudes geométricas. Por lo que, en muchas de las investigaciones y estudios en estudiantes no universitarios, este nivel no se incluye (p. 3).

En el modelo de razonamiento de Van Hiele es importante resaltar la concordancia que poseen los diferentes niveles entre sí, además de que si un docente desea implementarlo no puede omitir ningún nivel de razonamiento, es prescindible mencionar que el modelo está basado en apoyar a los estudiantes para mejorar su capacidad de interpretación simbólica entre otras habilidades que se puedan desarrollar.

Los niveles de Van Hiele van encaminados a despertar un desarrollo geométrico y mental avanzado, cabe mencionar que al aplicar tal modelo se está apostando a un cambio radical de cómo enseñar la geometría y de esta manera evitar caer en una enseñanza tradicional donde el conocimiento que adquiere el estudiante como producto final es monótono, resulta bastante difícil aplicar tal modelo puesto que, la misión es que todos los estudiantes logren obtener alcances significativos pero, si se apuesta a lo que se le apuesta es obtener resultados diferentes todo inicia a partir de un cambio.

Actitud docente hacia la enseñanza de la geometría

El docente es un ente importante y fundamental para toda situación de aprendizaje, sin él la educación no podría darse, tan relevante es la docencia que gracias a ella se pueden formar las siguientes profesiones: médicos, ingenieros, licenciados, entre otros. Al resaltar la labor docente es importante detenernos y examinar la actitud docente y como puede influir en el estudiantado. De acuerdo a Alonso, Sáenz y Palacios (2004) y citado por Martínez (2012) la actitud se entiende:

Como una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que condiciona al sujeto a percibir y reaccionar de un modo determinado ante los objetos y situaciones que se relaciona, por tanto, consta de tres componentes: una cognitiva que se manifiesta en las creencias subyacente a dicha actitud, una afectiva que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo a la tarea o de la materia y una componente intencional o de la tendencia a un cierto tipo de comportamiento (p. 20).

La geometría es una rama de la matemática que requiere de mucha paciencia y diversas habilidades para que un docente logre impartirla, empezando por la actitud que este debe transmitir a sus alumnos. Comúnmente se suele decir que el docente de matemática tiene más actitudes negativas que positivas puesto que, se les señala que por lo general anda con mal genio, malhumorado y detestable. Inclusive la actitud del docente en muchos casos ha hecho que influya tanto en el estudiantado ocasionando aborrecimiento por la matemática.

De acuerdo a Gómez (2009) y citado por Padrón (2008) existen dos categorías de actitudes que se dan en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas estas son:

- a) Las actitudes hacia la matemática tienen que ver con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo. En este caso, se pueden observar situaciones donde, por ejemplo, la matemática es valorada y apreciada por: (a) la posibilidad que

da para resolver problemas cotidianos; (b) la posibilidad de aplicarla en otras ramas de conocimiento; (c) su belleza, potencia y simplicidad al ser usada como lenguaje; y (d) estar conformada por métodos propios.

- b) En cambio, las actitudes Matemáticas se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas. Tales capacidades tienen que ver con “la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo matemático” (Gómez Chacón, 2000, p.24). De esta manera, destaca el carácter cognitivo, antes que el afectivo, que impera en la categoría anterior (p. 249-250).

La actitud de los docentes al impartir la asignatura de geometría debería de ser con positivismo, motivación por la disciplina, tan esencial se vuelve que el docente esté preparado cognitivamente, así como emocionalmente, para que el estudiante perciba que la geometría es fácil de aprender. Es importante considerar que, al tener una actitud hacia la matemática el docente estará afianzando una postura de interés, valoración en enseñar geometría y a la vez es necesaria la actitud matemática en el sentido que, esta brinda seguridad al transmitir el conocimiento matemático logrando aprendizajes significativos en el estudiantado.

2.2.6 Aplicación de geometría al entorno y comunicación con el lenguaje matemático

Desde ya hace mucho tiempo los individuos comenzaron a estudiar y a dedicar su tiempo a la geometría, estas personas procedían de manera involuntaria ante tal conocimiento puesto que, la necesidad los llevó a tales extremos, y de ahí surgió la palabra geometría su significado etimológico es “medida de la tierra”, su origen es de tipo practico y está relacionado a las actividades de reconstrucción de los límites de las parcelas de terreno que tenían que hacer lo egipcios, tras los desbordamientos que causaba las inundaciones periódicas del rio Nilo (Godino, 2002).

Indiscutiblemente, la aplicación de la geometría al entorno no es nada nuevo su utilidad ha venido de generación en generación de acuerdo a los apuros que ha tenido

la humanidad desde la antigüedad hasta en la actualidad. El estudio de la geometría es de total importancia debido a que, sirve de modelo para el desarrollo de otras habilidades en la vida cotidiana. El docente debe crear conciencia en el alumnado de la necesidad que hay de estudiar la geometría y demostrarles con hechos la utilidad que esta tiene en la vida práctica.

Definitivamente, el ser humano se ha visto en la necesidad de utilizar una de las tantas ramas que tiene la matemática es decir la geometría. Adquirir un conocimiento geométrico se vuelve indispensable e importante debido a que la vida cotidiana en la cual las personas se desarrollan lo necesitan así, por ejemplo: para orientarse reflexivamente en el espacio, realizar estimaciones sobre formas y distancias, hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio, entre otras (Pablos González, y otros, 2010).

En la actualidad los docentes en las aulas se han desatendido del impacto que tiene la geometría en la vida, por lo general solo se suele estudiar álgebra o aritmética dejando en segundo plano a la geometría, de manera que se vuelve preciso realizar la siguiente interrogante ¿Por qué es importante estudiar geometría? La respuesta es sencilla, al educarse en geometría el individuo se permite describir y construir su mundo, así como transmitir sus ideas al resto de la humanidad.

La geometría se constituye en el lenguaje a través del cual se va entendiendo la realidad. La importancia de esta rama de las Matemáticas se ha reconocido por los beneficios cognitivos que conlleva su estudio. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2004) afirma:

La geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, como un excelente ejemplo de sistema formal o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas (pp.1-2).

En relación con lo expuesto anteriormente, es preciso señalar que la geometría está presente en múltiples áreas educativas de la sociedad actual así, por ejemplo, se encuentra en: el diseño, la arquitectura, topografía, ingeniería y finalmente hasta en las artes plásticas. Son incontables las áreas en la cual la geometría está involucrada y por lo tanto su brillo no deja de sorprender.

El espacio tangible en el que se encuentra el ser humano ha de volverse definitivamente fundamental más en la niñez debido a que es precisamente en esta etapa en que se empieza a experimentar jugando, en su realidad el niño encuentra cuantiosos elementos geométricos los cuales puede asociar, por ejemplo, una puerta lo puede asociar con un rectángulo, una ventana con un cuadrado, una mesa con el círculo, una pelota con la esfera.

Es evidente que la etapa de la niñez es donde hay que intervenir abundantemente respecto al tema de la geometría, puesto que, si se despierta a temprana edad esta rama de la matemática más adelante el estudiantado desarrollara diversas habilidades que le servirán para comprender otras áreas y le preparan mejor para entender el mundo que lo rodea. De acuerdo a El National Council of Teachers of Mathematics (2003) y citado por Vargas & Gamboa Araya, (2012) mencionan:

La geometría como la materia mediante la cual el estudiante estudia las formas y estructuras geométricas, y aprende a analizar sus características y relaciones. A la vez señala la visualización espacial como un aspecto importante del pensamiento geométrico, sin dejar de mencionar la construcción de modelos geométricos y el razonamiento espacial como una manera de describir el entorno; todo lo cual la constituye en una herramienta importante en la resolución de problemas, ya sea geométricos o de otras áreas de las Matemáticas o del conocimiento en general (p.76).

Sumergirse en el estudio de la geometría ayuda en gran medida en el desarrollo de la intuición espacial. De acuerdo a las neurociencias el hemisferio derecho del cerebro, es el centro de la creatividad, es sintético, analógico, no racional, intuitivo, holístico y suele procesar la información utilizando una serie de imágenes espaciales

y visuales, y se comunica a través de acciones e imágenes, de ahí que la geometría está estrechamente relacionada con este hemisferio cerebral.

No queda ninguna duda que el estudio de la geometría ayuda a potenciar habilidades de procesamiento de la información recibida a través de los sentidos, permite al estudiante desarrollar, a la vez, muchas otras destrezas de tipo espacial que permiten comprender e influir en el espacio donde vive. La geometría ayuda a conocer y comprender el mundo en que se habita al hacer representaciones que imitan el entorno y permitir con eso, el análisis de objetos geométricos. A la vez, ayuda a rescatar las habilidades espaciales y concretas que en muchas ocasiones se ven relegadas frente a aquellas de corte lógico-abstracto (Andonegui, 2006).

CAPÍTULO III

DISEÑO

METODOLÓGICO

3.1 Metodología de la investigación

Este capítulo tiene como objetivo la obtención de información técnica-metodológica en la investigación, estrategias metodológicas aplicadas por los docentes para la enseñanza de la geometría que favorezcan el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes de primer año del profesorado en matemática de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, en la ciudad de Santa Ana en el año 2019.

3.2 Tipo de investigación

Investigación Cualitativa

La metodología que se utilizó es cualitativa puesto que es un método de investigación empleado principalmente en las ciencias sociales que se fundamenta en cortes metodológicos basándose en principios teóricos tales como la hermenéutica y la fenomenología, que es el estudio en el cual se circunscribe la investigación, empleando métodos de recolección de datos que no son cuantitativos. Con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas (Patton, 2002).

Estos estudios según Beltrán Latorre, Igea Rincón & Agustín Arnal (2003), se llevan a cabo en un entorno verídico, no se altera el fenómeno o situación de análisis, se ajusta a describir una situación que ya está dada, por consiguiente no se pretende cambiar la realidad, sino establecer las relaciones que se generan en una situación real sin interferir en ella; de igual forma, se pretende responder a las preguntas de investigación dado que, a fin de cuentas son los referentes básicos a partir de los fundamentos teóricos.

En este aspecto, la investigación está fundamentada bajo el método fenomenológico. El cual busca el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos. Es decir, el método fenomenológico busca la comprensión y mostración de la esencia-constitutiva de dicho campo; dicho de otra

forma, es la comprensión del mundo vital del hombre mediante una interpretación totalitaria de las situaciones cotidianas vista desde un marco de referencia interno.

En este proceso de comprensión-mostración, el investigador ha de desplegar acciones específicas a través de una serie de etapas que, según Martínez (1996), son las siguientes.

1. **Etapla previa:** Clarificación de los presupuestos (si se tiene lo necesario para empezar la investigación).
2. **Etapla descriptiva:** Se describe la realidad fielmente de acuerdo a los hechos acontecidos vividos por los individuos en relación al t3pico que se investiga.
3. **Etapla estructural:** Estudio y an3lisis fenomenol3gico.
4. **Etapla discusi3n de los resultados:** Discusi3n de los resultados del an3lisis efectuado en contraste de lo planteado por otras investigaciones del tema o t3pico abordado.

3.3 Sujetos de la investigaci3n

3.3.1 Poblaci3n

Seg3n Ortez (2009) “la poblaci3n es una colecci3n de unidades de estudio acerca de la cual se desea hacer alguna inferencia, en ese sentido se habla de poblaci3n objetivo” (p. 95).

La investigaci3n se realiz3 en Facultad Multidisciplinaria de Occidente con los estudiantes y docentes de primer a3o del Profesorado en Matem3ticas para Tercer Ciclo de Educaci3n B3sica y Educaci3n Media, en el municipio de Santa Ana, departamento de Santa Ana en el a3o 2019.

3.3.2 Sujetos

Los sujetos de investigación serán todos los estudiantes de primer año del Profesorado en Matemáticas para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media. Además, los docentes que imparten esta materia y dos expertos en el área.

3.3.3 Censo

Este muestreo se utiliza cuando se trabaja con todos los sujetos de la población. El censo se lleva a cabo a través de la aplicación de un seguimiento estadístico o encuesta a toda la población objetiva; en esto, se proceden a reducir todos los números de dicha operación Vivanco (2005). La población fueron los docentes y todos los estudiantes de primer año del profesorado en Matemáticas de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, en el municipio de Santa Ana, departamento de Santa Ana, en el año 2019.

3.4 Técnicas e instrumentos de investigación

a) Guía de observación sobre las estrategias metodológicas utilizadas en las clases para el desarrollo del razonamiento lógico geométrico. (VER ANEXO 2)

Una guía de observación es un instrumento de registro que evalúa desempeños, a través del cual se espera recolectar información estableciendo categorías con rangos, siendo necesario presenciar el evento o actividad y registrar los detalles observados. Siendo una de las técnicas donde el investigador debe pasar desapercibido dentro del aula, para que los sujetos no alteren su comportamiento normal dentro de su entorno de observación.

Según, Ortez (2013) “el investigador debe de definir los objetivos a lograr, determinar las unidades de observación. Las condiciones en las que se asumirá la observación y los fenómenos o conductas a registrarse” (p.103).

Como técnica de recolección de datos debe de ser planificada cuidadosamente para que reúna los requisitos de validez y confiabilidad, además, conducirse de una manera hábil y sistemática. Tener destreza en el registro de datos, discriminar los aspectos significativos de la situación de los que no tienen mayor utilidad.

Aspectos de una guía de observación.

- Identificación institucional.
- Título de la observación.
- Objetivo de la observación.
- Observador.
- Lugar, Fecha y hora de observación.
- Variables a observar.

Cada una de las preguntas se redactó conforme a los indicadores de las hipótesis específicas de la investigación para la recolección de información.

b) Encuesta dirigida a los estudiantes con la finalidad de conocer ¿cuánto inciden las estrategias metodológicas en el desarrollo del razonamiento geométrico? con la cual se espera recolectar información con preguntas cerradas en la que se plantean las siguientes opciones SI, NO y AVECES. (VER ANEXO 3)

La encuesta es una técnica de investigación que permite al investigador conocer información de un hecho a través de las opiniones que reflejan ciertas maneras y formas de asimilar y comprender los fenómenos estudiados.

Procedimiento que consiste en hacer las mismas preguntas, a una parte de la población. Que previamente fue definida y determinada a través de procedimientos estadísticos de muestreo. La obtención de la información es a través de la integración escrita.

Según, Ortez (2013) esta técnica puede aplicarse a grupos o individuos, estando presente el investigador o el responsable de recoger la información; también puede enviarse por correo a los destinatarios seleccionados, la encuesta es un conjunto de

preguntas preparadas cuidadosamente sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación.

- Las preguntas cerradas, plantean dos opciones a las personas interrogadas, SI, NO y en algunos casos AVECES.
- Las preguntas categorizadas ofrecen una riqueza técnica más amplia las respuestas tienden a ser más objetivas siendo difícil que el encuestado se niegue a responder

Partes de un cuestionario

- Nombre de la institución.
- Título de la encuesta.
- Código de la encuesta.
- Objetivo de la encuesta.
- Breve presentación de la encuesta.
- Indicación o instrucción para responder las preguntas.
- Redacción de las preguntas.

Las preguntas: fueron divididas según el tipo de variables y con cada una de las hipótesis, la variable independiente tenemos: capacidad pedagógica, cognitivas y de resolución de problemas.

Cada una de las preguntas fue creada conforme a los indicadores de las hipótesis específicas de la investigación para la recolección de información.

c) Entrevista está elaborada con la finalidad consultar a los docentes, conocer y determinar ¿cuál es la importancia de las estrategias metodológicas en la formación de profesores para desarrollar el razonamiento matemático? (VER ANEXO 4)

En esta técnica lo que se busca es obtener la información necesaria con los involucrados para explicar claramente la intención del estudio. En cuanto a esta, se expresa que: “Se refiere a la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el o los sujetos de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.” (Ortez, 2013 p. 104).

Con base a los docentes se realizará una entrevista estructurada la cual consiste según Goetz y LeCompte, (1988) en que a todos los entrevistados se les realizan las mismas preguntas con la misma formulación y el mismo orden, es por tanto igual para todos los entrevistados. Sin embargo, tienen plena libertad para manifestar su respuesta.

En ese sentido, se trata de un cuestionario de preguntas abiertas, donde se debe indicar que, si bien la pregunta no compromete la libre manifestación del entrevistado y el entrevistador tenga cuidado en dejar hablar libremente al entrevistado, el simple hecho de plantear las mismas preguntas en el mismo orden a todos los entrevistados introduce un fuerte elemento de rigidez en la dinámica de la entrevista.

La Guía de entrevista estructurada está conformada a partir de las siguientes partes:

1. El encabezado: Este indica la institución que es responsable de la investigación la cual aplicara el instrumento (guía entrevista).
2. Saludo y presentación del instrumento.
3. El título: Que describe el nombre del instrumento y a quién va dirigido, la guía de entrevista será dirigida para alumnos/as y docentes con el fin de determinar los indicadores de la investigación y dar respuesta a las preguntas.
4. Objetivo de la guía de entrevista, será empleado sobre la base de recoger información necesaria a cerca de los estudiantes y docentes.
 - a) Las preguntas están divididas según el tipo de categorías y con cada una de las sub-categorías, cada pregunta tiene una respuesta puntual sobre lo que se desea analizar.
 - b) Cada una de las preguntas serán creadas conforme al marco teórico específico de la investigación para la recolección de información.

3.5 Tratamiento estadístico

Ahora bien, para el tratamiento de la información se utilizó el enfoque descriptivo; el cual consiste en la recolección de información a través de los instrumentos de investigación que se les impartirán a los participantes con el fin de obtener la información verídica y necesaria para la investigación, nuestra investigación es del tipo cualitativo.

3.6 Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Para lograr la validez de los instrumentos de investigación se realizó a través de la opinión de un experto con el nivel académico necesario para verificar cada uno de los mismos, y serán ellos los que aprobarán el contenido con base a criterios como la relación con los objetivos, congruencia en cada ítem y claridad en la redacción de cada instrumento. De igual manera, se tomará en cuenta las observaciones y correcciones que los expertos señalen.

Tabla 2 categoría de análisis a) y d)

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	EXPRESIONES DE LA REALIDAD	ÍTEMS
<p>Categoría de análisis a)</p> <p>Capacidad pedagógica</p> <p>La capacidad pedagógica trata de traducir los objetivos y las estrategias utilizadas en el desarrollo de las clases, el diseño de diversas actividades que generen un buen ambiente de aprendizaje.</p> <p>categoría de análisis d)</p> <p>competencias cognitivas</p> <p>Las habilidades cognitivas son entendidas como operaciones y procedimientos que puede usar para adquirir, retener y recuperar diferentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos actualizados. - Planificación didáctica continua. - Diseño de objetivos (realidad de los alumnos.) - Planificación contextualizada. - Aplicación de destrezas docentes. - Práctica del enfoque lúdico en clase. - Elaboración de recursos didácticos. - Utilización de material didáctico. - Manejo de bibliografía actualizada. - Distribución equitativa del tiempo. - Creación de alternativas para la resolución de dificultades académicas. - Curiosidad por el entorno. - Desarrollo de estrategias metodológicas - Desarrollo de actitudes como la confianza y la curiosidad. - Generación de mayor conocimiento a través de la práctica. 	<p>Encuesta</p> <p>1, 4, 5, 9, 12, 15, 16 y 18</p> <p>Entrevista docente</p> <p>1, 3, 9, 10</p> <p>Entrevista expertos</p> <p>2, 7</p> <p>Entrevista a estudiantes</p> <p>1, 3, 5, 6, 10</p> <p>Guía de observación</p> <p>Todos los indicadores</p>

tipos de conocimientos y ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación de recursos didácticos (concretos). - Uso de recursos tecnológicos en la clase 	
------------------------------------	--	--

Tabla 3 categoría de análisis b) y e)

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	EXPRESIONES DE LA REALIDAD	ÍTEMS
<p>Categoría de análisis b)</p> <p>Aplicación de estrategias metodológicas</p> <p>Son todas las actividades realizadas por el docente con el objetivo de alcanzar las metas que se han planteado para alcanzar los aprendizajes a través de una secuencia de pasos lógicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de material - Creatividad - Aplicación de destrezas docentes. - Manejo recursos tecnológicos - Manipulación adecuada de los recursos - Utilización de técnicas individuales - Utilización de técnicas grupales - Material didáctico de acuerdo a las necesidades de los alumnos - Destreza en la utilización del material - Utilización de diversos métodos de enseñanza - Aplicación de las enseñanzas en la vida cotidiana 	<p>Encuesta</p> <p>3, 6, 7, 8, 10, 11 y 13</p> <p>Entrevista docente</p> <p>2, 5, 6, 8, 10</p> <p>Entrevista expertos</p> <p>1, 5, 6, 8 y 9</p> <p>Entrevista a estudiantes</p> <p>2, 8, 9</p>
<p>Categoría de análisis e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas con entusiasmo - Participación activa en la clase 	

<p>Desarrollo de competencias para la resolución de problemas</p> <p>El proceso de resolución de problema, es guiado por una reflexión y valoración continua (procesos que hacen parte del conocimiento meta cognitivo) que van dando cuerpo a la toma de decisiones de manera estratégica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por los nuevos aprendizajes - Desarrollo de nuevas competencias - Socialización de aprendizaje. - Desarrollo de situaciones que generen discusiones - Utilización de ejemplos de situaciones reales - Disponibilidad para ejecutar diferentes acciones - Motivación en el desarrollo de procesos aplicados a la realidad. - Propone situaciones apegadas a la realidad de los estudiantes. 	<p>Guía de observación</p> <p>Todos los indicadores</p>
--	---	--

Tabla 4 categoría de análisis c) y f)

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	EXPRESIONES DE LA REALIDAD	ÍTEMS
<p>Categoría de análisis c)</p> <p>Capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos</p> <p>El dominio de nomenclaturas y símbolos es vital en cualquier área de las matemáticas, puesto que de ello depende el</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio del lenguaje geométrico - Uso de recursos que permitan el desarrollo de razonamiento geométrico - Aplicaciones de distintos problemas utilizando los recursos más idóneos - Uso de símbolos que permitan expresar situaciones cotidianas utilizando geometría 	<p>Encuesta</p> <p>2, 14, 17, 19 y 20</p> <p>Entrevista docente</p> <p>4, 7</p>

<p>desarrollo de ciertas capacidades que les permitan enfrentarse de buena manera las diferentes problemáticas que se les presenten.</p> <p>Categoría de análisis f)</p> <p>Aplicación de geometría al entorno.</p> <p>El estudio de la geometría es de total importancia debido a que sirve de modelo para el desarrollo de otras habilidades en la vida cotidiana que han permitido el desarrollo de diferentes áreas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusión teórica de diversos autores. - Utilización de diversos materiales - Contraste entre teoría y practica - Elaboración de recursos didácticos - Participación activa en la clase ante estímulos. - Actitud crítica ante la clase. - Resuelve problemas con entusiasmo. - Identificación de situaciones donde se utilice la geometría. - Socialización de aprendizaje. - Sentido de utilidad de las situaciones propuestas. - Desarrolla nuevas destrezas. - Comprensión de tareas. 	<p>Entrevista expertos</p> <p>3, 4, 10</p> <p>Entrevista a estudiantes</p> <p>4, 7</p> <p>Guía de observación</p> <p>Todos los indicadores</p>
--	--	---

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

4.1 Tabulación, Interpretación y Representación de Datos

En este capítulo se muestran los análisis e interpretación de los resultados que fueron obtenidos por medio de los instrumentos de investigación que fueron administrados.

En la tabulación de datos se presentan en primer lugar los resultados obtenidos al administrar las encuestas a las estudiantes de primer año del profesorado en matemáticas de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador. Dicho instrumento tiene como objetivo obtener información sobre la utilización de estrategias metodológicas aplicadas por los docentes para la enseñanza de la geometría que favorezca el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

En segundo lugar, se encuentra la entrevista dirigida a la a docentes que imparten la materia, estudiantes y expertos en el área de geometría, con la intención de recabar información sobre la importancia del uso de estrategias metodológicas que se pueden aplicar en la enseñanza de la geometría que favorezca el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

Finalmente, se presenta la guía de observación, instrumento que fue administrado con el fin de verificar la utilización de distintas estrategias metodológicas en la enseñanza de la geometría y su impacto en el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

4.2 Análisis y tabulación de Datos

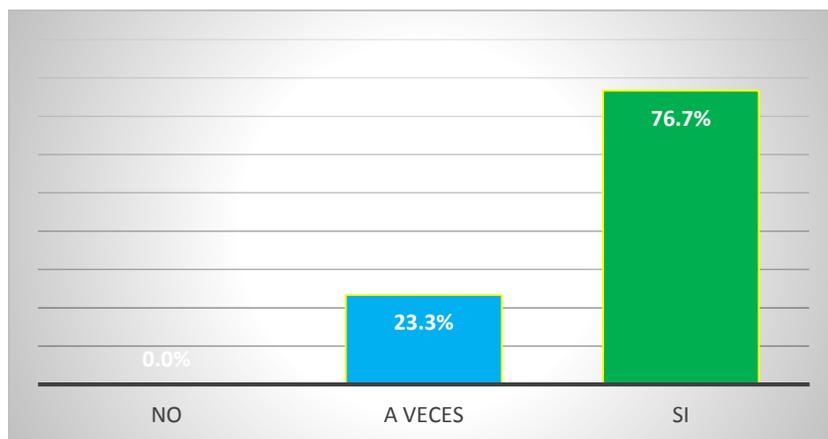
4.3 Instrumento 1. Encuesta dirigida a estudiantes

CAPACIDAD PEDAGOGICA

Pregunta 1: ¿Observas que el docente trae planificada la clase que les impartirá?

Tabla de frecuencias

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0.0%
A veces	7	23.3%
Si	23	76.7%
Total	30	100.0%

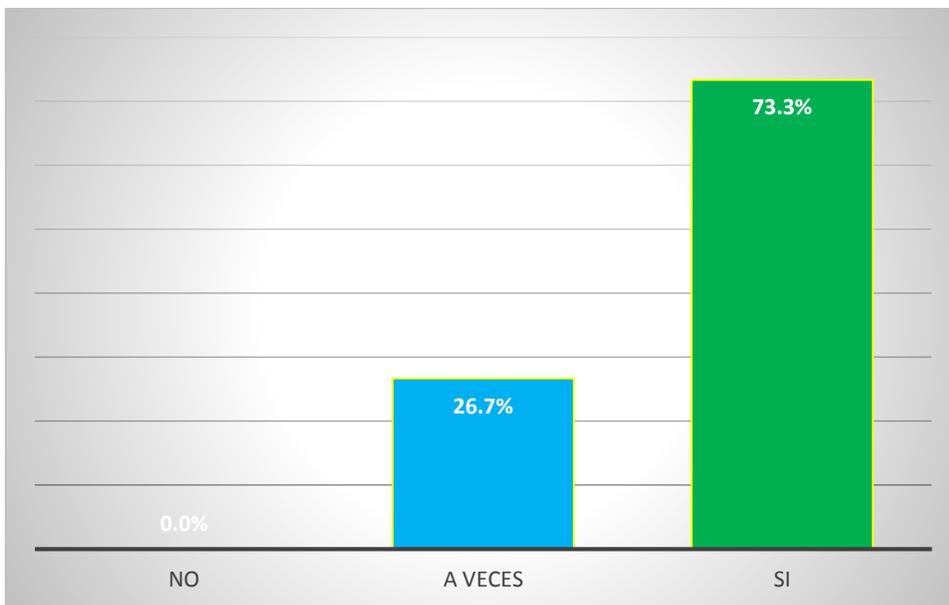


Interpretación: un grupo que representa el 23.3% de los estudiantes respondió que a veces, el 76.7% respondió que sí. En otras palabras, un poco más tres cuartas partes de los encuestados observa que el docente cuenta con una planificación de las clases antes de impartirlas. Un grupo que no alcanza ni una cuarta parte de los estudiantes observa que el docente sólo planifica la clase en ocasiones.

Pregunta 4: ¿Las actividades preparadas por el docente generan intercambio de ideas entre los estudiantes?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0.0%
A veces	8	26.7%
Si	22	73.3%
Total	30	100.0%

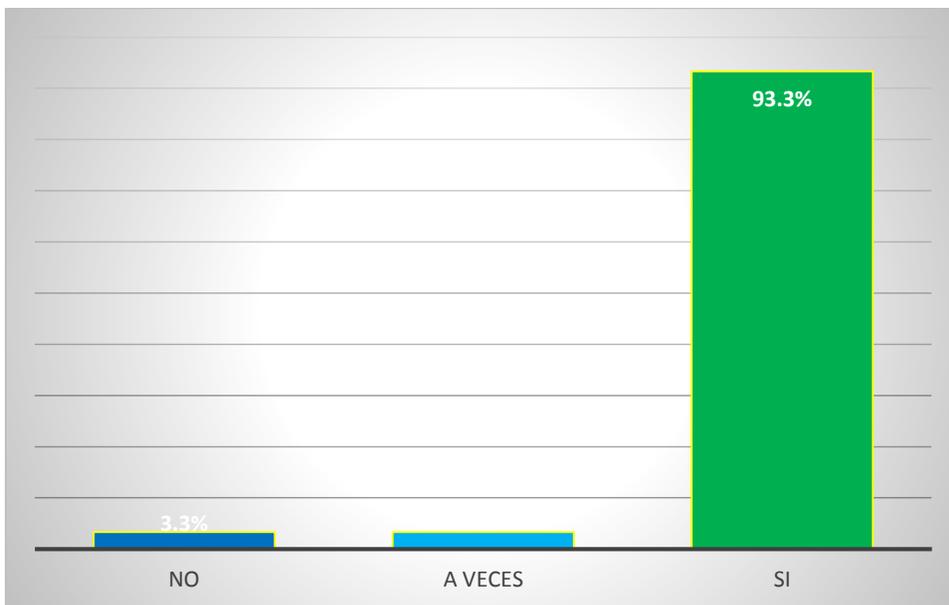


Interpretación: el 26.7% contestó que a veces, el 73.3% contestó que sí. Con base a los datos anteriores, más de la mitad de los estudiantes generan un ambiente de intercambio de ideas con las actividades que el docente desarrolla en la clase, un poco más de una cuarta parte de los estudiantes percibe que se genera un intercambio de ideas entre ellos en pocas actividades desarrolladas por el docente.

Pregunta 5: ¿El docente da espacio para expresar las dudas sobre el tema desarrollado?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	1	3.3%
A veces	1	3.3%
Si	28	93.3%
Total	30	100.0%

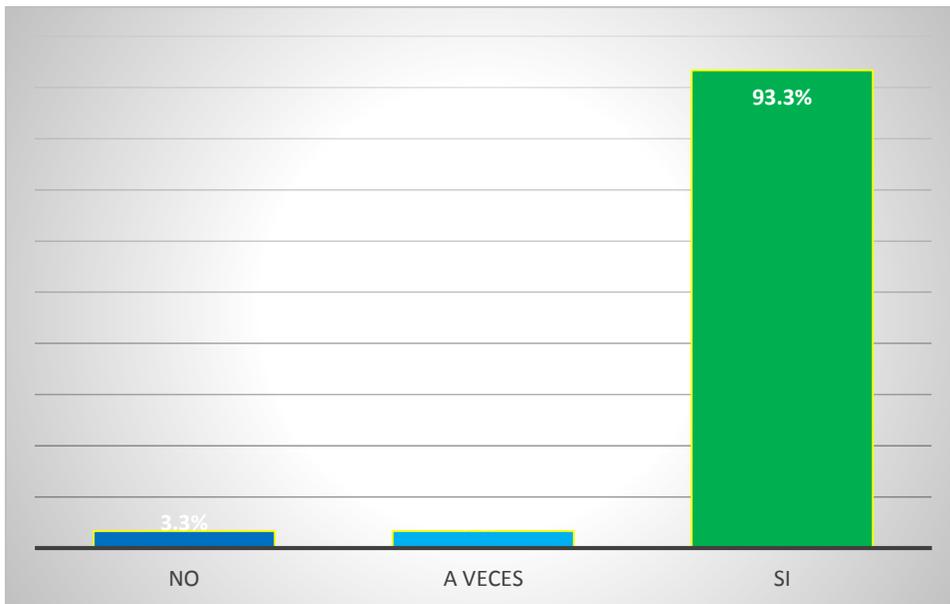


Interpretación: un 3.3% respondió que no, un 3.3% respondió que a veces y un 93.3% respondió que sí. Siendo así que, más de las tres cuartas partes de los estudiantes sienten confianza de expresar las dudas mientras el docente desarrolla la clase, un grupo muy reducido opina que el docente no da el espacio para expresar las dudas.

Pregunta 9: ¿Le parecen interesantes los contenidos que el docente desarrolla?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	1	3.3%
A veces	1	3.3%
Si	28	93.3%
Total	30	100.0%

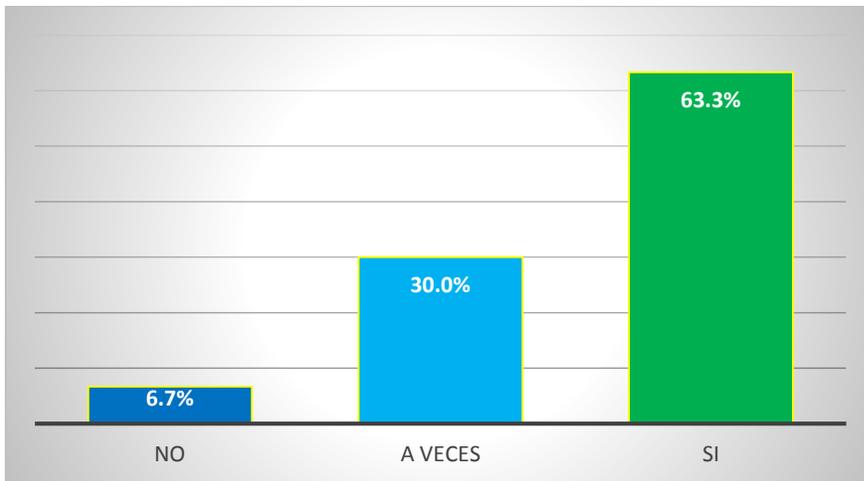


Interpretación: el 3.3% respondió que no, el mismo porcentaje respondió que a veces y un 93.3% respondió que sí. En otras palabras, más de dos tercios de los estudiantes considera que los contenidos desarrollados en clases despiertan su curiosidad, una cantidad mínima de los estudiantes es indiferente a los contenidos desarrollados en la clase.

Pregunta 12: ¿Se le facilita más el aprendizaje cuando utiliza material didáctico concreto en la clase?

Tabla de frecuencias

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	2	6.7%
A veces	9	30.0%
Si	19	63.3%
Total	30	100.0%

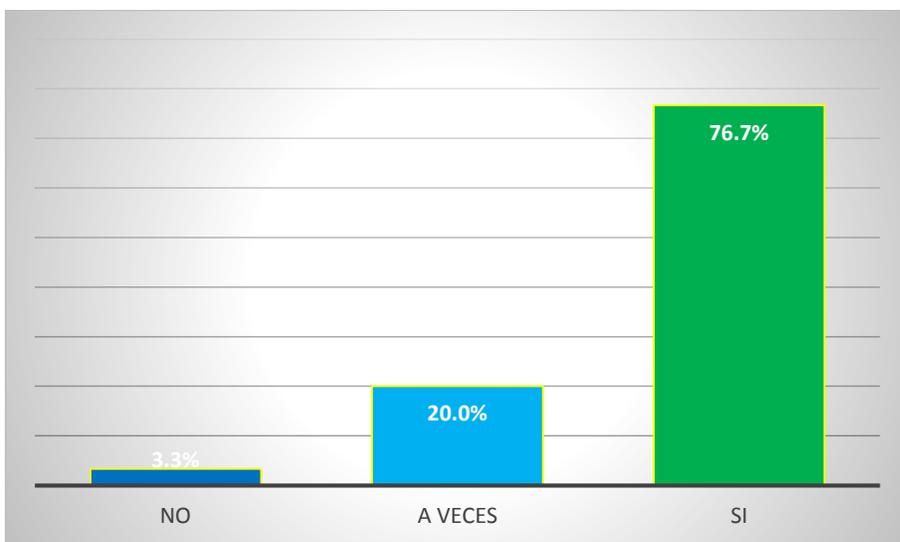


Interpretación: el 6.7% respondió que no, el 30% respondió que a veces y un 63.3% respondió que sí. Dicho de otro modo, un grupo mayor que la mitad de los estudiantes se le facilita el aprendizaje cuando utiliza material concreto, un grupo mayor que una cuarta parte de los encuestados consideran que se les facilita el aprendizaje en ocasiones al utilizar material concreto, y solo un grupo mínimo opina que el uso de material concreto no es relevante para el aprendizaje.

Pregunta 15: ¿Observa que el docente utiliza una secuencia de planificación, es decir en la organización de las acciones pedagógicas y didácticas?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	1	3.3%
A veces	6	20.0%
Si	23	76.7%
Total	30	100.0%

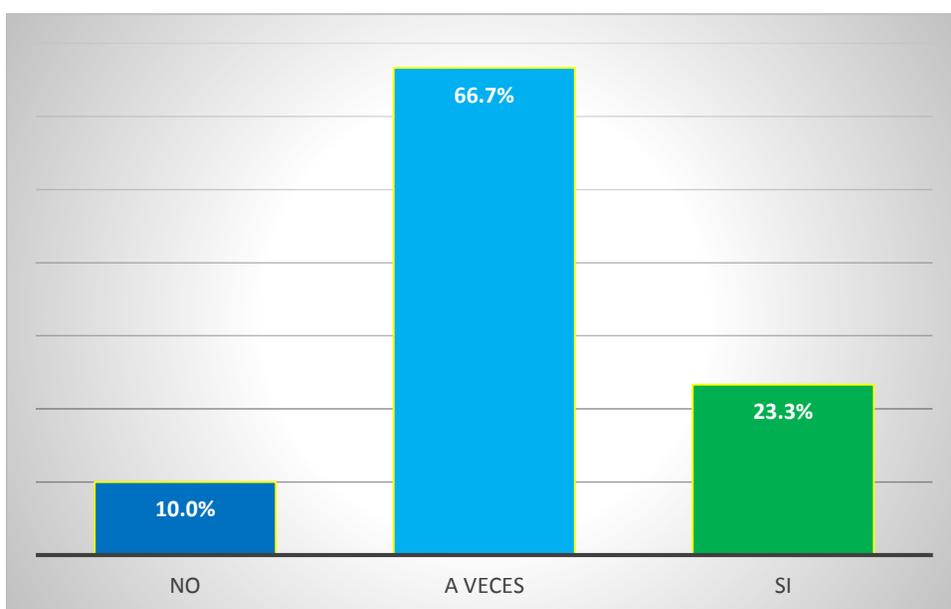


Interpretación: el 3.3% contestó que no, el 20% contestó que a veces y un 76.7% contestó que sí. Es decir que, más de tres cuartas partes de los estudiantes perciben que el docente tiene dominio de los contenidos planificados. Y un grupo que no alcanza ni una cuarta parte de los estudiantes observa que el docente está seguro de su planificación en ocasiones y un mínimo grupo considera que el docente no tiene el dominio de las planificaciones de las clases.

Pregunta 16: ¿Comprende con facilidad las tareas que el maestro deja?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	3	10.0%
A veces	20	66.7%
Si	7	23.3%
Total	30	100.0%

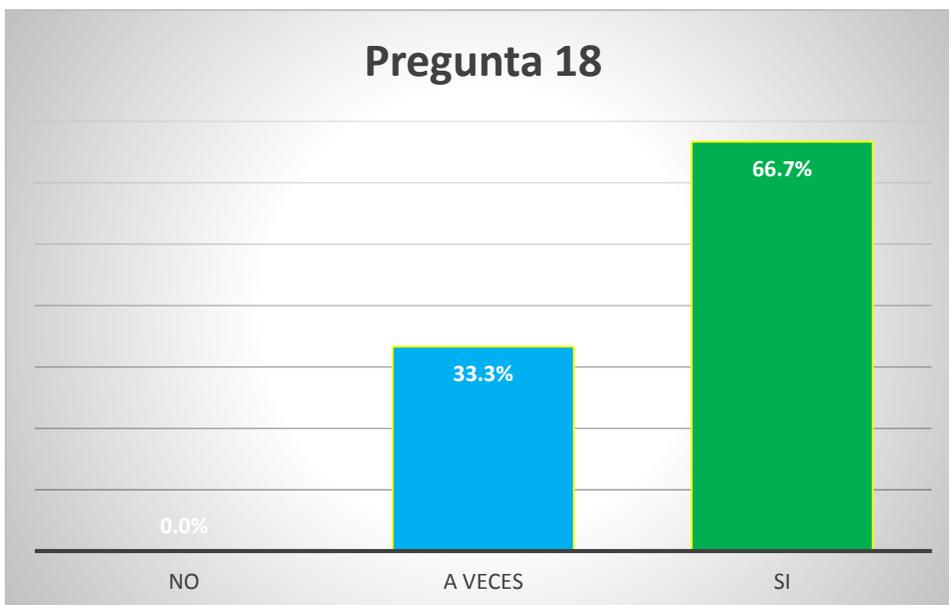


Interpretación: el 10% contestó que no, el 66.7% contestó que a veces y un 23.3% contestó que sí. Dicho de otro modo, una cantidad inferior a una cuarta parte de los estudiantes no comprende las tareas, más de dos cuartas partes de los estudiantes comprenden regularmente las tareas y un porcentaje menor a una cuarta parte comprende con facilidad las tareas.

Pregunta 18: ¿Se siente cómodo con el aprendizaje que el docente imparte?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0.0%
A veces	10	33.3%
Si	20	66.7%
Total	30	100.0%



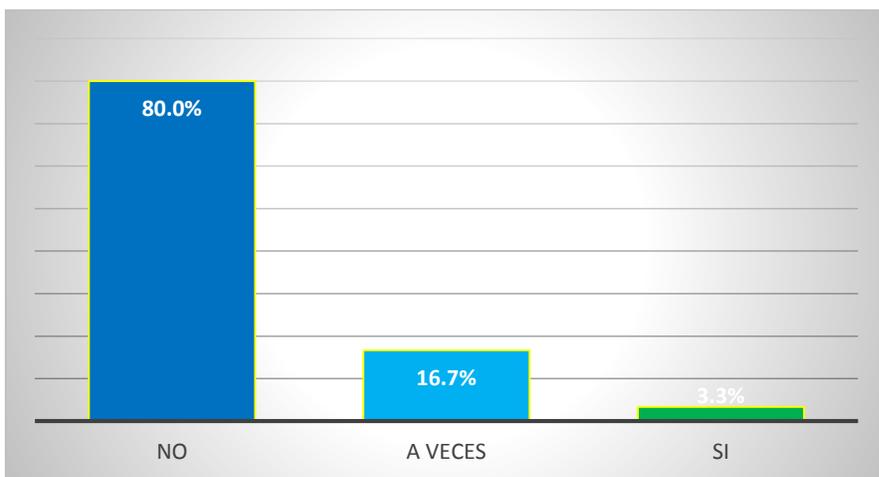
Interpretación: 33.3% que representa un tercio de los estudiantes respondió que a veces y el 66.7% que representa dos tercios de los estudiantes contestó que si se siente cómodo con el aprendizaje que el docente imparte. En otras palabras, el ambiente de aprendizaje generado por el docente es propicio para los estudiantes.

APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Pregunta 3: ¿El docente utiliza juegos de acuerdo al tema para desarrollar la clase de geometría?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	24	80.0%
A veces	5	16.7%
Si	1	3.3%
Total	30	100.0%

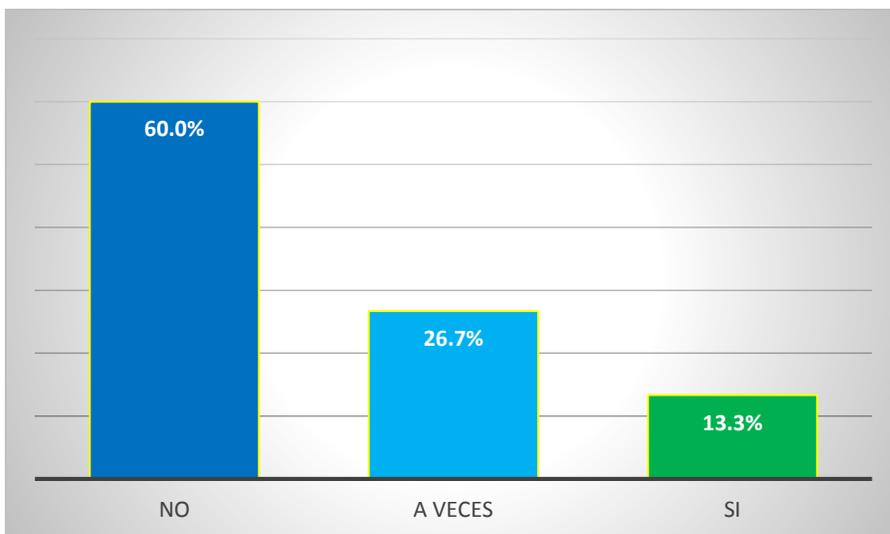


Interpretación: el 80% de los estudiantes encuestados contestó que no, el 16.7% contestó que a veces y sólo un 3.3% contestó que sí. En otras palabras, más de tres cuartas partes de los estudiantes encuestados no han tenido una experiencia lúdica en los temas desarrollados en la clase de geometría. Un grupo mínimo que no supera ni una cuarta parte respondió que ocasionalmente, mientras que un ínfimo porcentaje que no representa ni el 5% de los encuestados dice que sí.

Pregunta 6: ¿El docente utiliza recursos tecnológicos e innovadores en el desarrollo de su clase?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	18	60.0%
A veces	8	26.7%
Si	4	13.3%
Total	30	100.0%

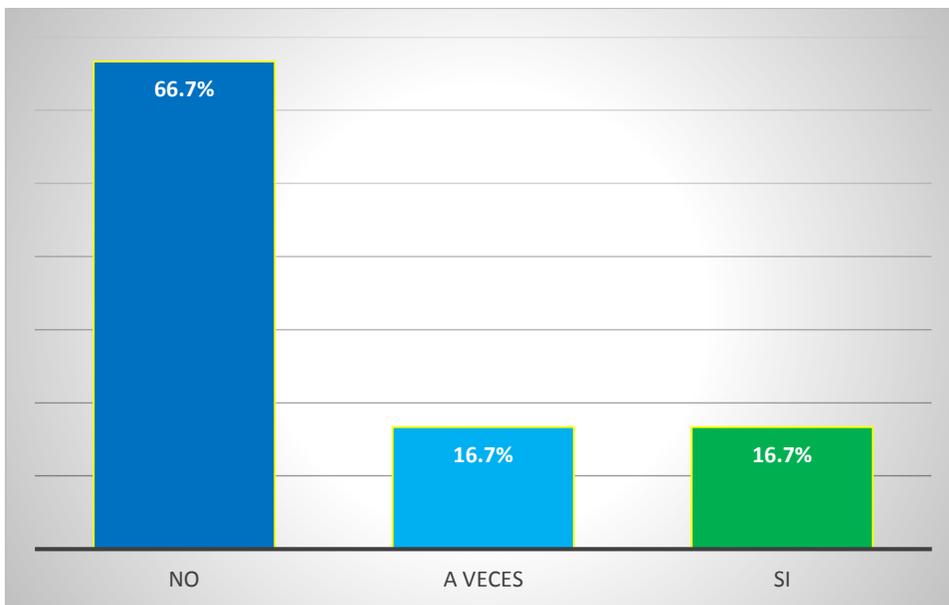


Interpretación: el 60% respondió que no, el 26.7% respondió que a veces y un 13.3% respondió que sí. Dicho de otro modo, más de la mitad de los estudiantes percibe la clase de forma tradicional, sin ningún recurso tecnológico que pueda generar un aprendizaje significativo, una tercera parte de los estudiantes ha dicho que el docente innova y utiliza recursos tecnológicos en muy pocas ocasiones, un grupo reducido que no alcanza ni una cuarta parte de los estudiantes dice que si hay innovación y tecnología en las clases.

Pregunta 7: ¿El maestro utiliza material didáctico, rompecabezas, estuche geometría, carteles, imágenes, videos, otros adecuados al contenido?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	20	66.7%
A veces	5	16.7%
Si	5	16.7%
Total	30	100.0%

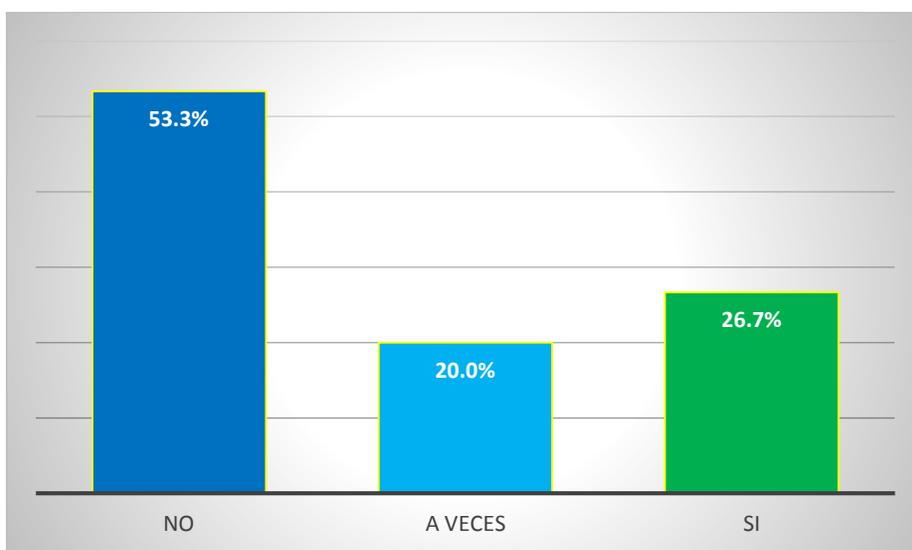


Interpretación: el 66.7% contestó que no, el 16.7% contestó que a veces y un 16.7% contestó que sí. En otras palabras, más de la mitad de los estudiantes no observa que el docente utilice material didáctico adecuado a cada contenido, menos de un cuarto de los estudiantes afirma que el docente si utiliza material didáctico adecuado a cada contenido y un mismo número a firmó que utiliza material solo en ocasiones.

Pregunta 8: ¿El docente te proporciona material didáctico (imágenes, fichas, paletas, lana, otros) para resolver ejercicios?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	16	53.3%
A veces	6	20.0%
Si	8	26.7%
Total	30	100.0%

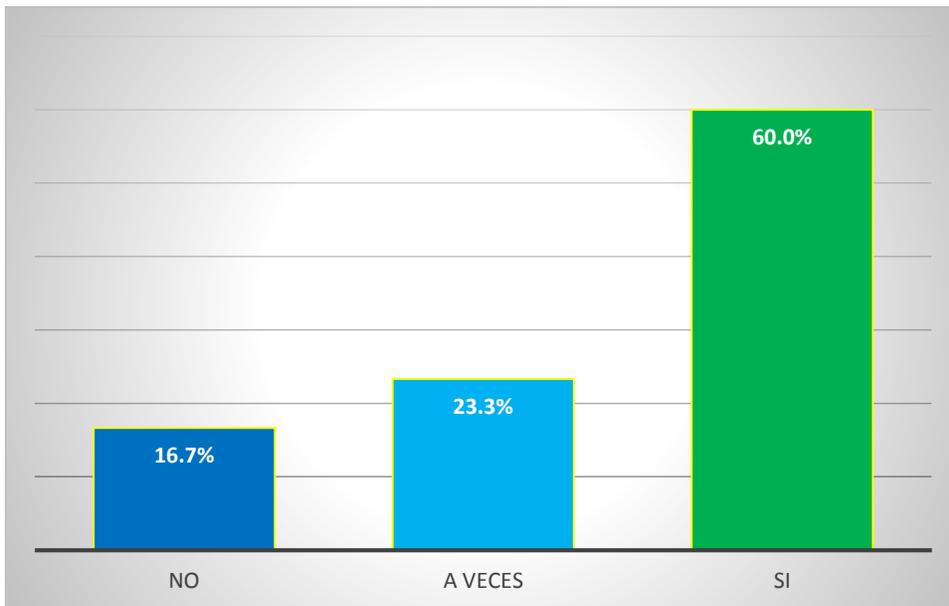


Interpretación: el 53.3% respondió que no, el 20% respondió que a veces y un 26.7% respondió que sí. Según lo anterior, se puede decir que más de dos cuartas partes de los estudiantes no han utilizado ningún material manipulable para resolver problemas en la clase, menos de una cuarta parte afirma que utilizan material extra en ocasiones y un poco más de una cuarta parte de los estudiantes afirma que si se ha proporcionado material didáctico para resolver problemas.

Pregunta 10: ¿El docente utiliza diferentes estrategias para impartir las clases?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	5	16.7%
A veces	7	23.3%
Si	18	60.0%
Total	30	100.0%

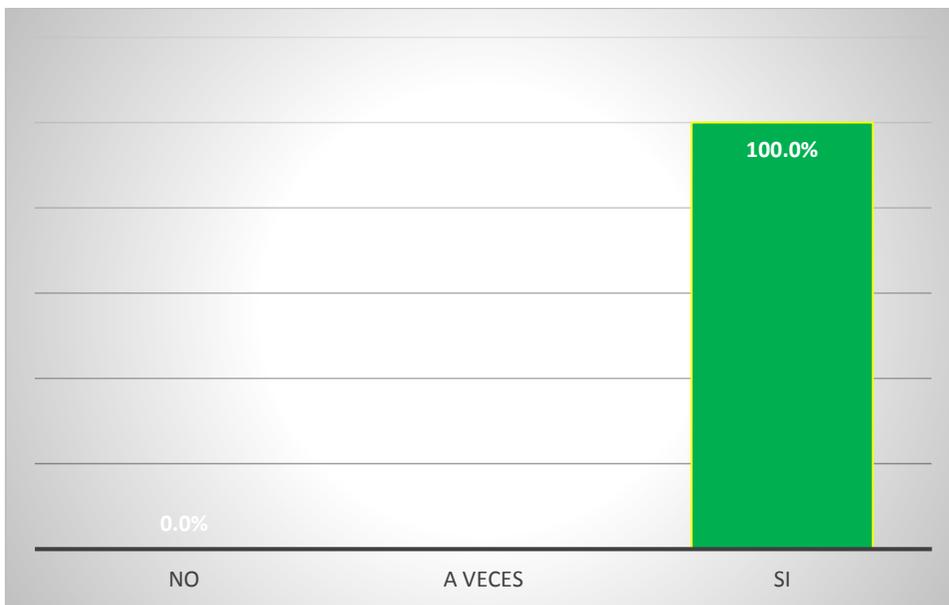


Interpretación: el 16.7% respondió que no, el 23.3% respondió que a veces y un 60% respondió que sí. Dicho de otro modo, más de la mitad de los estudiantes observan que el docente utiliza diferentes estrategias para impartir la clase, un poco menos de un cuarto de los estudiantes se refiere que el docente cambia de estrategias ocasionalmente y un grupo menor que una cuarta parte de estudiantes afirma que el docente utiliza una única estrategia para todas las clases.

Pregunta 11: ¿El docente busca desarrollar el razonamiento lógico a través del desarrollo de la clase?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0.0%
A veces	0	0.0%
Si	30	100.0%
Total	30	100.0%

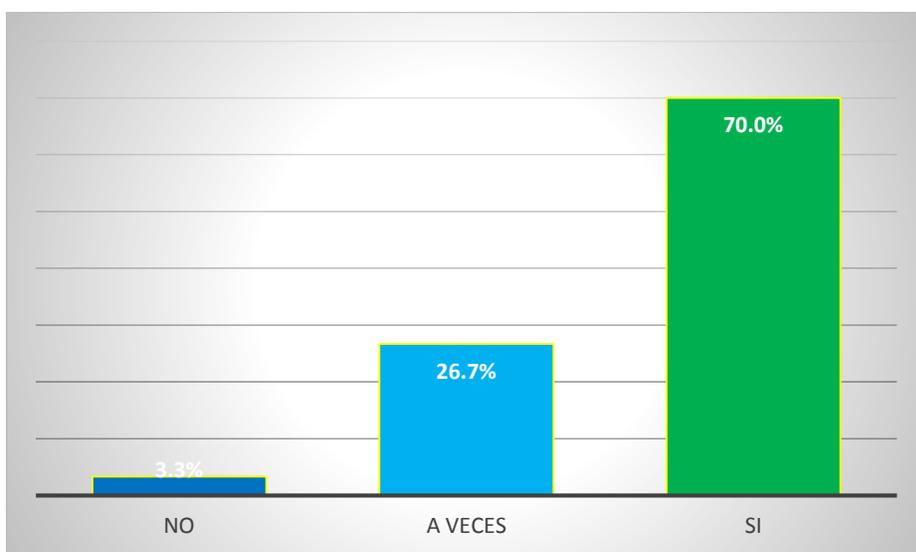


Interpretación: el 100% respondió que sí. Todos los estudiantes consideran que el docente en el desarrollo de las clases busca potencializar el pensamiento lógico.

Pregunta 13: ¿La problemática que el docente propone en la resolución de problemas permite el desarrollo de habilidades?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	1	3.3%
A veces	8	26.7%
Si	21	70.0%
Total	30	100.0%



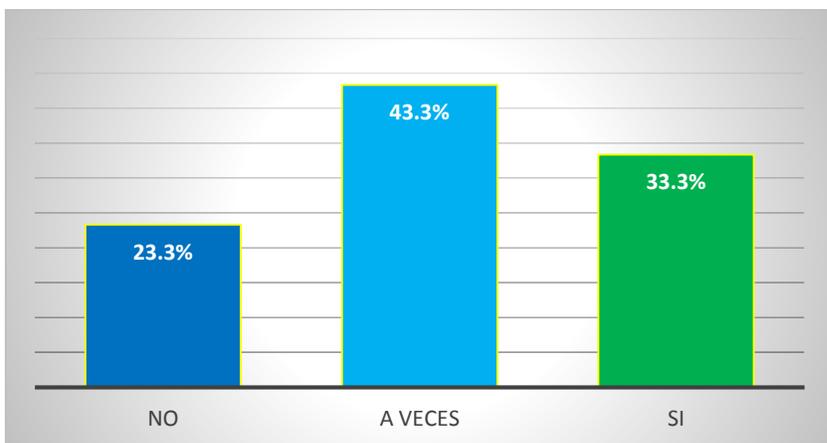
Interpretación: el 3.3% de los estudiantes contestó que no, el 26.7% respondió que a veces y un 70% contestó que sí. En otras palabras, más de dos tercios de los estudiantes consideran que las actividades desarrolladas en clases permiten desarrollar las habilidades para resolver problemas, un poco menos de un tercio de los estudiantes considera que las actividades desarrolladas en clases solo permiten el desarrollo de habilidades en ocasiones, un mínimo porcentaje considera que no.

CAPACIDAD DE INTERPRETACIÓN DE NOMENCLATURA Y SÍMBOLOS GEOMÉTRICOS

Pregunta 2: ¿Observa que el docente utiliza situaciones de la vida diaria para ejemplificar las clases de geometría?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	7	23.3%
A veces	13	43.3%
Si	10	33.3%
Total	30	100.0%

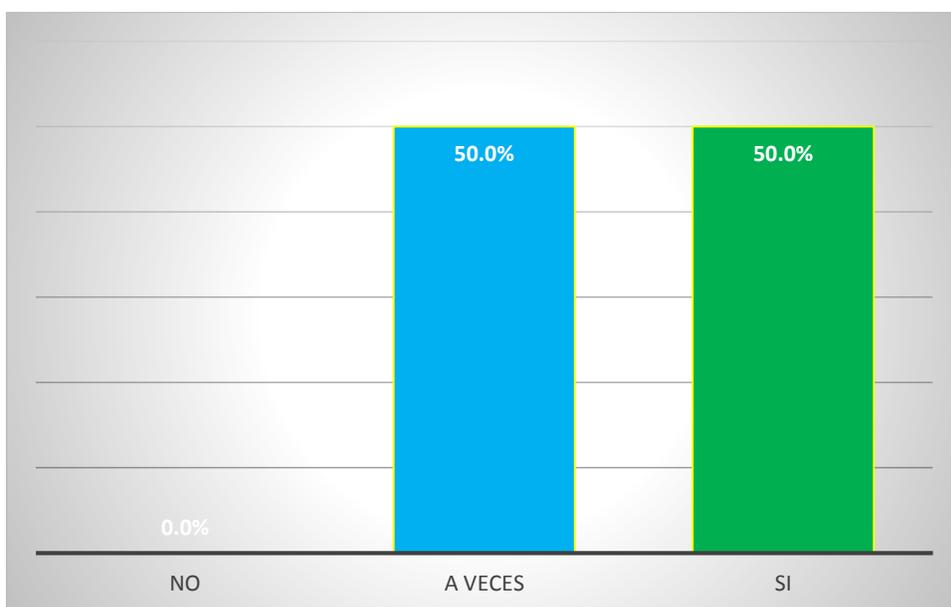


Interpretación: el 23.3% respondió que no, un 43.3% respondió que a veces y un 33.3% respondió que sí. Con base a lo anterior, más de un tercio de los estudiantes encuestados percibe que el docente relaciona la geometría con el entorno ocasionalmente, un poco más de una cuarta parte de los estudiantes que representa un grupo significativo dicen que el docente si relaciona la geometría con el entorno, y un grupo menor a una cuarta parte de los encuestados no ve las clases de geometría relacionadas con el entorno.

Pregunta 14: ¿Los contenidos que se desarrollan se relacionan en alguna medida con el contexto?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0.0%
A veces	15	50.0%
Si	15	50.0%
Total	30	100.0%

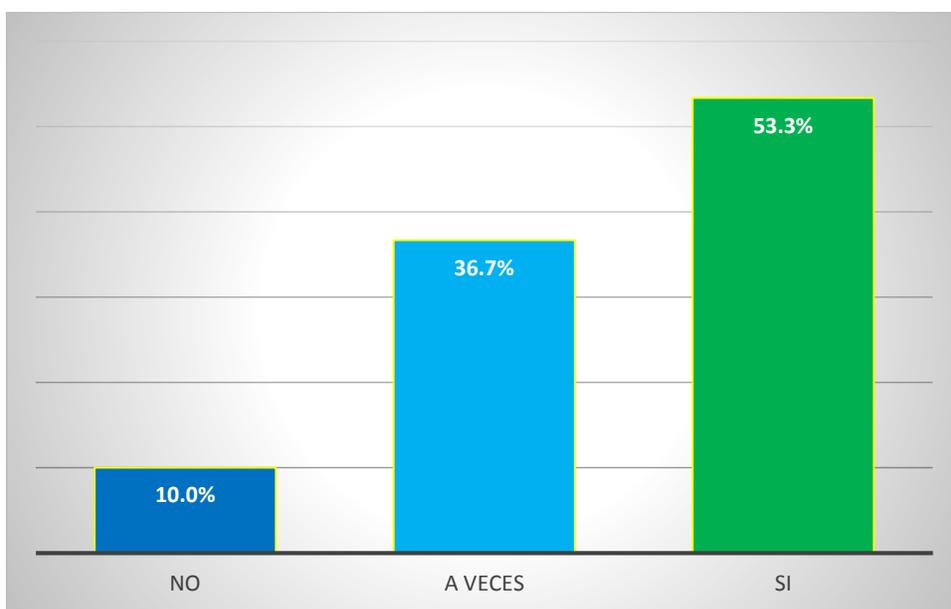


Interpretación: el 50% respondió que a veces y el 50% respondió que sí. La mitad de los estudiantes adquieren la capacidad de relacionar lo aprendido con el contexto y la mitad solo consideran adquirir la capacidad en ocasiones y en ciertos temas.

Pregunta 17: ¿La asignatura le proporciona las herramientas para relacionar la teoría con la práctica?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	3	10.0%
A veces	11	36.7%
Si	16	53.3%
Total	30	100.0%

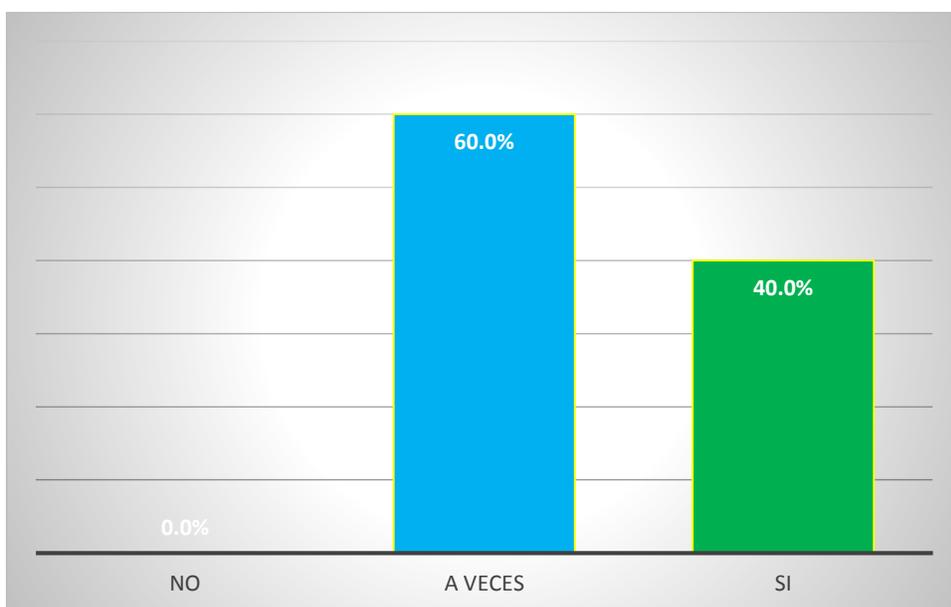


Interpretación: un 10% que no representa ni una cuarta parte de los estudiantes considera que la asignatura no le proporciona las herramientas para relacionar la teoría con la práctica, el 36.7% que representa un poco más de una cuarta parte de los estudiantes considera que a veces y el 53.3% que representa más de dos cuartas partes de los estudiantes afirma que si se les proporcionan las herramientas necesarias.

Pregunta 19: ¿Considera que tiene la competencia de interpretar los problemas de geometría que se te presentan?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0.0%
A veces	18	60.0%
Si	12	40.0%
Total	30	100.0%

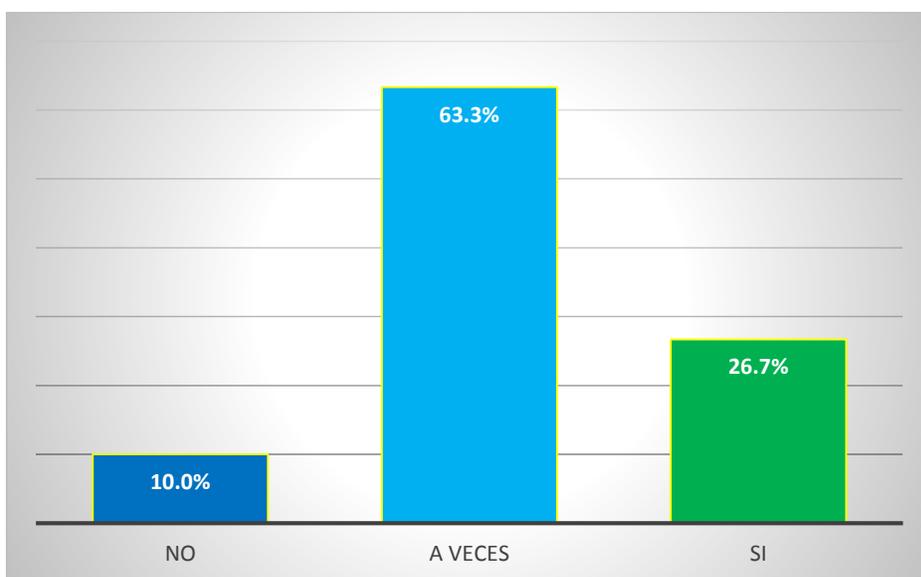


Interpretación: el 60% equivalente a más de dos cuartas partes de los estudiantes respondió que a veces, y el 40% equivalente a más de una cuarta parte respondió que si tiene las competencias de interpretar los problemas de geometría que se le presentan.

Pregunta 20: ¿Le resulta fácil ejemplificar situaciones problemáticas relacionadas a geometría de la vida cotidiana?

Tabla de frecuencias.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	3	10.0%
A veces	19	63.3%
Si	8	26.7%
Total	30	100.0%



Interpretación: el 10% contestó que no, el 63.3% contestó que a veces y un 26.7% contestó que sí. En otras palabras, menos de una cuarta parte de los estudiantes no puede relacionar la geometría con las situaciones cotidianas, más de dos cuartas partes de los estudiantes relaciona la geometría con situaciones cotidianas en ocasiones y un poco más de una cuarta parte de los estudiantes relacionan con facilidad la geometría con situaciones cotidianas.

4.3.1 Análisis sumario de instrumento 1

En cuanto a la encuesta que se les administró a los estudiantes, el objetivo principal es obtener información sobre como el docente imparte sus clases, que tan productivo y que tan motivados están al momento que el docente desarrolla los contenidos y en qué escala perciben la relación que la materia tiene con el entorno. En gran medida los estudiantes perciben que el docente encargado de impartir las clases, tiene las capacidades pedagógicas y el conocimiento necesario para impartir las clases.

Sin embargo, no se tiene la opinión de aprobación de todos los estudiantes algunos de ellos consideran que hace falta utilizar nuevas técnicas y nuevas metodologías, es importante resaltar que la mayor parte de los estudiantes consideran que el docente busca desarrollar el pensamiento lógico en la materia de geometría, así como también se evidencia la utilización de recursos manipulables hace que los estudiantes obtengan una experiencia y esto genera aprendizaje significativo para ellos.

4.4 Instrumento 2: Entrevista a Docentes

Análisis triangular de subcategoría 1

Entrevistas			
Subcategoría 1	Docentes	Expertos	Estudiantes
Capacidad pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - Organización - Procesos - Estrategias - Libros de textos - Juegos matemáticos - Software matemáticos - Software geométrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos del MINEDUCYT - Formación del profesorado - Formación pedagógica - Formación didáctica - Conocimiento de recursos tecnológicos - Calidad de enseñanza - Conocimiento didáctico - Manejo de recursos - 	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia espacial - Aplicación al entorno - Metodología - Programa practico - Plan tradicional - Plan pizarra - Plan por competencias - Enseñanza practica - Métodos de enseñanza - Clases aburridas - Incongruencias en el programa - Despertar interés - Estrategias enfocadas al entorno - Manipulación de objetos - Materiales didácticos - Desarrollo de los contenidos

			<ul style="list-style-type: none"> - Exposiciones - Pasar a la pizarra - Problemas de aplicabilidad - Resúmenes de lo visto - No mide los conocimientos - Culpa del docente - Buscar estrategias - Tipos de aprendizaje - Interés en las clases - Interés del alumno - Docentes muy buenos - Contexto cultural - Autodidactas - Estudiantes cómodos - No se esfuerzan - Docentes no exigen
--	--	--	--

TRIANGULACIÓN: La capacidad pedagógica está relacionada con el proceso enseñanza-aprendizaje y para ello es necesario que el docente tenga organización para desarrollar procesos haciendo uso de distintas estrategias y recursos que les faciliten la comprensión de un contenido. En este sentido, deben tomarse en cuenta los requisitos que propone el MINEDUCYT en la formación pedagógica y didáctica de los profesorados, de tal forma que posean conocimientos de recursos físicos y tecnológicos que contribuyan mejorar la calidad de la enseñanza. Por ello, la capacidad pedagógica debe ir orientada a crear metodologías innovadoras en el

desarrollo de los contenidos, tomando como base la inteligencia espacial y la aplicación de la geometría al entorno. en relación al nuevo programa de matemática que se está implementando todos coincidían que se busca dejar la forma de enseñar tradicional que se ha venido haciendo e implementar nuevas formas de enseñanza como el plan pizarra que busca una enseñanza más práctica, despertar el interés de los estudiantes, manipular objetos y estrategias enfocadas al entorno. al consultarse sobre los resultados de pruebas nacionales de matemáticas como la PAES coinciden que estas no miden los conocimientos que los estudiantes tengan sobre el área, depende de varios factores como el interés de los estudiantes, el contexto cultural, el esfuerzo que hacen y de la capacidad pedagógica de los docentes.

Análisis triangular de subcategoría 2

Entrevistas			
Subcategoría 2	Docentes	Expertos	Estudiantes
competencias cognitivas	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Abstractos - Método heurístico - Formas activas - Flexibilidad contenidos - Aclarar dudas - Prácticas en clases - Generar confianza - Sentirse cómodo 	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos del MINEDUCYT - Formación del profesorado - Dominio del área - Dominio lógico formal - Capacidad resolución problemas - Aplicación de teorías - Resolver números complejos 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de figuras - Inteligencia espacial - Procesos correctos - Capacidad - Resolución de problemas cotidianos - Aplicación al entorno - Plan por competencias - Resolución de problemas - Enseñanza practica - Métodos de enseñanza - Clases aburridas - Incongruencias en el programa - Ubicación espacial - Identificación de figuras - Comunicación del lenguaje - Ejercicios resueltos - Examen

TRIANGULACIÓN: Las competencias cognitivas están vinculadas con el dominio que los docentes tienen del área, la capacidad de resolución de problemas, aplicación de teorías, dominio lógico formal y la aplicación de teorías o procesos geométricos en diferentes situaciones que se le presenten. Por ello, los docentes encargados de impartir geometría, deben cumplir con los requisitos que el MINEDUCYT, relacionar la teoría con su respectiva aplicación al entorno, enseñanza práctica, planificar por competencias, inteligencia espacial, generar confianza, conocimiento del método heurístico, flexible en los contenidos y hacer que los estudiantes se sientan cómodos. En relación a los cambios que se han dado en los programas educativos tanto en la formación de profesores de matemática como en los programas de educación básica y media se resaltan los nuevos contenidos y los métodos de enseñanza que han variado, pero se considera que poseen algunas incongruencias en el sentido que no se relaciona el programa de la formación con el programa que se ejecuta en las escuelas.

Análisis triangular de subcategoría 3

Entrevistas			
Subcategoría 3	Docentes	Expertos	Estudiantes
Aplicación de estrategias metodológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Abstractos - Método heurístico - Formas activas - Flexibilidad contenidos - Aclarar dudas - Prácticas en clases - Generar confianza - Sentirse cómodo - Evidenciar propiedades 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias metodológicas - Problemas geométricos - Generación de inquietud - Desarrollo lógico - Modelos de Vann Hiele - Uso de las Tics - Pensamiento lógico - Clases sistemáticas y ordenadas - Aportan poco al pensamiento lógico – geométrico - Uso de las Tics - Retroalimentación - Aspectos didácticos - Guías llamativas - Crear incentivos - Construcción de su propio conocimiento - Enseñar motricidad - Creatividad del docente 	<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos no aplicados a las escuelas - Presión en las materias - Relevancia en la practica - Buena formación - Buen nivel de matemática - Carrera exigente docentes que marquen diferencia - Geometría al entorno - Desarrollo de inteligencia espacial - Antecedentes históricos - Aplicabilidad practica

		<ul style="list-style-type: none"> - Guiar a los estudiantes - Elaboración de guías - Clima agradable - Espacios físicos idóneos 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de figuras geométricas Procesos teóricos
--	--	--	---

TRIANGULACIÓN: La aplicación de estrategias metodológicas en matemáticas siempre ha sido vital para que los estudiantes sean capaces de encontrar los distintos caminos en situaciones problemáticas que se les presenten. Por ello, es de gran importancia que los docentes que imparten esta materia conozcan del modelo de Vann Hiele, del método heurístico, uso de las tics, motricidad, uso de figuras geométricas, elaboración de guías atractiva que los estudiantes tengan que resolver. El desarrollo de las clases debe estar orientado a que los estudiantes sean los que construyan su propio conocimiento, que exista en un clima agradable, que se genere inquietud de querer aprender, pero todo eso depende de la actitud del docente, de la creatividad, y la flexibilidad que tenga en los contenidos. Al consultarse sobre la formación que se recibe en la universidad, se recalcan ciertos aspectos como que los contenidos no se aplican a lo que irán a explicar a las escuelas, la presión en las materias, que se hace muy poco uso de recursos o estrategias que ayuden a comprender los contenidos.

Análisis triangular de subcategoría 4

Entrevistas			
Subcategoría 4	Docentes	Expertos	Estudiantes
Desarrollo de competencias para la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Razonamiento - Simetría - Similitudes - Áreas - Volúmenes - Resolución de problemas - Practicas constantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del problema - Problemas geométricos - Generación de inquietud - Desarrollo lógico - Modelos de Vann Hiele - Clases sistemáticas y ordenadas - Problemas aplicativos - Modelos geométricos - Desarrollo de conceptos - Conocimiento del área - Guías llamativas - Crear incentivos - Resolución de problemas - Conocer el nivel de absorción - Conocimiento que tienen los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Profundiza los contenidos - Contenidos avanzados - Contenidos no aplicados a las escuelas - Presión en las materias - Relevancia en la practica - Buena formación - Buen nivel de matemática - Geometría al entorno - Desarrollo de inteligencia espacial

		<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de su propio conocimiento - Instrumentos para demostrar teorías - Elaboración de guías - Clima agradable - Instalaciones idóneas - Espacios físicos idóneos - Clima agradable - Actitud del docente - Condiciones ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicabilidad practica - Uso de figuras geométrica Procesos teórico
--	--	--	---

TRIANGULACIÓN: El desarrollo de competencias para la resolución de problemas implica que se deben generar actividades que permitan el desarrollo del razonamiento lógico usando problemas geométricos donde se utilicen contenidos básicos como simetrías, similitudes, área y volúmenes, de tal forma que generen inquietudes en los estudiantes y que les permita utilizar ciertos recursos como las tics. El desarrollo lógico en la resolución de problemas geométricos va de la mano con el modelo de geométrico de Vann Hiele, en este sentido, el desarrollo de las clases debe ser de manera sistemática y ordenada, para ello, el docente debe buscar problemas aplicativos, desarrollar conceptos, realizar guías de trabajo llamativas que incentiven a los estudiantes a la resolución de problemas, y así, construir su propio conocimiento generando un clima agradable. Lo anterior, se vuelve importante puesto que se le da sentido de aplicabilidad a los problemas que los estudiantes vayan resolviendo, desarrollando con ello la inteligencia espacial. Sin embargo, en la formación del profesorado es primordial que los problemas que se resuelvan tengan aplicabilidad en el espacio en donde los docentes en formación se van a desenvolver.

Análisis triangular de subcategoría 5

Entrevistas			
Subcategoría 5	Docentes	Expertos	Estudiantes
Capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos	<ul style="list-style-type: none"> - Evidenciar propiedades 	<ul style="list-style-type: none"> - Redacción y búsqueda de problemas - Ambientes adecuados - Silabo de la materia - Sugerencias del MINEDUCYT - Generar interés - Comprensión - Contenidos geométricos - Curso razonamiento lógico - Expresión oral y escrita - Uso del método axiomático - Buscar retos 	<ul style="list-style-type: none"> - Faltan practicas docentes - Aplicación de lo aprendido - Adecuación a los estudiantes. - No uso de recursos tecnológicos - Utilización de recursos básicos

TRIANGULACIÓN: La capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos está ampliamente ligada al silabo que el docente utilice en el desarrollo de las clases, en este sentido, se deben evidenciar las propiedades geométricas que le permita a los docentes que la redacción y búsqueda de problemas que propondrán a los estudiantes, tengan sentido de aplicabilidad y sean de interés para ellos. Es de recordar que el MINEDUCYT hace las sugerencias de la forma en la que se deben

trabajar los contenidos geométricos, de forma que se desarrolle el razonamiento lógico, tanto en la expresión oral como escrita, utilizando el método axiomático. Es de importancia recalcar que con los cambios que se dieron en el programa de formación de profesores de matemática, se redujo la cantidad de practica docentes que tenían los estudiantes, afectando con ello, la posibilidad que los estudiantes en formación se vayan familiarizando con el lenguaje geométrico que se utilizan en los niveles educativos en los que se desempeñaran.

Análisis triangular de subcategoría 6

Entrevistas			
Subcategoría	Docentes	Expertos	Estudiantes
Aplicación de la geometría al entorno y comunicación con el lenguaje matemático.	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno - Experimentos - Teoremas - Materiales lúdicos - Calculo de áreas - Calculo de volúmenes 	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones del aula ayudan poco - Redacción y búsqueda de problemas - Ambientes adecuados - Desarrollo de destrezas - Silabo de la materia - Actividades del entorno - Sugerencias del MINEDUCYT - Tipo de estudiante - Generar interés - Variedad de temas - Originalidad - Aspectos lúdicos - Contenidos programáticos - Contenidos geométricos - Expresión oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Faltan practicas docentes - Desarrollo de competencias - Aplicación de lo aprendido - Aplicabilidad de las clases - Contenidos adicionales - No uso de recursos tecnológicos - Utilización de recursos básicos

		<ul style="list-style-type: none"> - Uso del método axiomático - Reforzar con problemas - Buscar retos 	
--	--	---	--

TRIANGULACIÓN: En matemáticas, especialmente la geometría, debido a la variedad de temas, tiene gran sentido cuando se le da aplicabilidad en el entorno donde los estudiantes se desarrollan, por medio de experimentos y materiales lúdicos que contribuyan a demostrar teoremas, calcular áreas y volúmenes de objetos de su alrededor. El desarrollo de destrezas en los estudiantes depende de muchos factores como las condiciones, el ambiente en el que se desenvuelven y el lenguaje matemático que el docente utilice, por ello, el docente encargado de la materia debe ser asertivo al momento de redactar y buscar problemas, de tal forma que los estudiantes sean capaces de relacionar la teoría con la aplicabilidad que esta tiene en su entorno utilizando lenguaje matemático.

4.4.1 Análisis sumario del instrumento 2

El desarrollo del razonamiento lógico geométrico como se ha visto anteriormente está relacionado con la capacidad pedagógica y cognitiva que tengan los docentes que imparten estas materias, puesto que se vuelve importante hacer uso de distintas estrategias que les permitan a los estudiantes comprender con mayor facilidad el contenido que se les está impartiendo.

En este sentido, es vital que se tenga un dominio total tanto del área que se imparte, así como de la formación didáctica que posean los profesionales asignados a impartir estas materias, de tal forma que pueda fomentar en los profesores en formación la importancia de buscar estrategias que incentiven y motiven a los estudiantes buscar nuevos caminos ante las circunstancias que se les presente.

Además, el uso de diferentes recursos es vital para relacionar la teoría con su respectiva aplicación al entorno, enseñanza práctica, planificar por competencias, inteligencia espacial, generar confianza, conocimiento del método heurístico, flexibilidad en los contenidos y hacer que los estudiantes se sientan cómodos.

Trabajar la competencia de resolución de problemas implica que se debe crear un ambiente propicio para realizar actividades que produzcan el desarrollo del razonamiento lógico utilizando para ello problemas geométricos donde se utilicen principios básicos geométricos como triángulos, áreas y volúmenes relacionándolos con diferentes situaciones que ellos puedan observar en su vida diaria.

Lo anterior, involucra que los docentes conozcan de modelos geométricos especialmente de Vann Hiele en la resolución de problemas, puesto que el desarrollo de las clases debe darse de manera sistemática y ordenada, realizando actividades que sean llamativas para los estudiantes y así que ellos sean capaces de construir su propio conocimiento.

Otro factor importante, es que se tenga la capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos ya que está relacionado con el lenguaje que el docente utiliza en sus clases, en el desarrollo de propiedades geométricas que permitan la resolución de problemas cotidianos que se planteen. Por ello, que se le dé sentido de aplicabilidad a los contenidos que se están impartiendo es la base para que los estudiantes se motiven a resolver cualquier situación problemática que se le presente en su vida cotidiana.

4.5 Instrumento 3: Guía de Observación

Categorías	Observación	
	CICLO I/2019	CICLO II/2019
<p>Subcategoría 1</p> <p>Capacidad pedagógica.</p>	<p>Se evidenció que el docente tiene potencial al impartir la clase, es decir sabe y conoce detalladamente de geometría se desenvuelve correctamente hasta el punto de no dudar al momento de desarrollar la clase. En cuanto a capacidad de exigencia se notó que se exige así mismo como docente en el hecho de prepararse bien para sus clases mostrando aspectos de organización en el sentido que procurar llegar 15 minutos antes a la clase, llevar sus instrumentos de geometría y desarrollar adecuadamente los contenidos llevando de esta manera un orden lógico y prudente del tiempo permitiéndole desarrollar la mayor parte de los temas</p>	<p>Respecto a la capacidad pedagógica se pudo observar que posee un nivel avanzado en cada uno de los contenidos dando lugar a que se actualiza continuamente en conocimiento y bibliográficamente, su desenvolvimiento al impartir la clase es con seguridad, confianza de sí misma, no dudar ante una explicación. Tiene organización total en su tiempo y lo distribuye correctamente. Se logró evidenciar así mismo una planificación continua en cada clase siguiendo un orden en contenidos a partir de la necesidad de los estudiantes.</p>

	<p>que le exige el programa. Respecto al uso de bibliografía el docente señaló que en el aula virtual (schoology) se encontraban una serie de libros que podían descargar y de esta manera profundizar aún más con los temas visto en clases o si surgen dudas concretizarla en la siguiente clase.</p>	
<p>Subcategoría 2</p> <p>Competencias cognitivas.</p>	<p>Los rasgos más sobresalientes en esta categoría se encuentran por el manejo de un clima flexible y de aprendizajes puesto que durante el desarrollo de las clases se observó la flexibilidad del docente hacia los estudiantes donde explicaba aquellos temas que no fueron comprendidos por los alumnos ya sea una o dos veces.</p> <p>El docente tiene un alto dominio de los temas puesto que el discurso</p>	<p>Es importante considerar que el conocimiento cognitivo es sumamente importante y este es uno de los rasgos más sobresaliente puesto que se evidencio que el docente tiene un excelente dominio de los temas geométricos debido a que su especialidad es la geometría, a tal grado que no fue necesario que se auxiliara de algún libro de texto para dictar o utilizar algún folleto para explicar la clase a pesar de ello el lenguaje que utiliza para explicar cada tema es bastante comprensivo y entendible por parte de los</p>

	<p>académico es bastante favorable existiendo el intercambio de preguntas docente-alumno, a la vez la participación del estudiantado debe ser fundamental puesto que debe proponer soluciones a problemas y ejercicios. De igual manera que se observó una secuencia en el sustento teórico ya que amparaba lo que explicaba a través de ejemplos o teorías permitiendo de esta manera generar un mayor conocimiento a través de la práctica y el desarrollo de Miscelánea de ejercicios por parte de los estudiantes ya sea dentro del aula o fuera del aula.</p>	<p>estudiantes a pesar del amplio conocimiento de la asignatura por parte del docente este trata de ser accesible en ese aspecto y no tener un léxico complejo.</p> <p>En algunos contenidos que se impartieron utilizo en su momento los instrumentos geométricos (compas, escuadras) para realizar algunas ilustraciones, esto da a resaltar que tiene una capacidad y dominio para impartir cada uno de los contenidos observándose una secuencia en el sustento teórico ya que amparaba lo que explicaba a través de ejemplos o teorías. A la vez hay una influencia de admiración de los estudiantes hacia el docente. Respecto al clima de aprendizaje en la clase es bastante limitada la participación activa de intercambio de preguntas docente-alumno.</p>
--	--	---

<p>Subcategoría 3</p> <p>Aplicación de estrategias metodológicas.</p>	<p>En la aplicación de estrategias metodológicas se evidencio que la técnica que más utiliza el docente es la grupal puesto que siempre que se iba a impartir clases lo hacían equipos de 4 a 5 estudiantes, seguidamente procedían a resolver problemas o ejercicios de alguna guía que el docente proponía o daba la indicación que se ubicaran en la página tal de un libro que se había subido a la plataforma, en el transcurso de clase el docente daba orientación o guía de cómo resolver algún problema o ejercicio, a la vez un representante de cada grupo debería de pasar a la pizarra a explicar y resolver un problema o ejercicio que se trabajó en clases. En ningún momento se logró evidenciar la utilización de algún material manipulativo, llamativo o tecnológico por</p>	<p>Se evidencio que el docente no tiene ninguna técnica especial todo es de manera individual sus clases son completamente tradicionales donde todo el conocimiento es del docente es más la participación por parte del alumno es casi nula no existe ninguna practica por parte del estudiante para resolver algún problema o ejercicio. En ningún momento se logró evidenciar la utilización de algún material manipulativo, llamativo o tecnológico por parte del docente y estudiantes.</p>
---	--	--

	parte del docente y estudiantes.	
<p>Subcategoría 4</p> <p>Desarrollo de competencias para la resolución de problemas.</p>	<p>Respecto al desarrollo de competencias para la resolución de problemas los aspectos que más sobresalen por parte del docente en esta categoría es la flexibilidad a una participación más activa por parte del estudiantado y es que en la clases se comprobó que a partir de dicha participación el docente se permite conocer la opinión y puntos de vistas por parte de los estudiantes, como también corregir si en un dado caso proponen teorías erradas, permitiendo que se genere el desarrollo de nuevas competencias ya no solamente el desarrollo de resolución de ejercicios sino que también que adquieran confianza, y vayan generando su propio criterio a través de los conocimientos y donde expongan y apliquen la</p>	<p>Se logró observar en esta categoría que el docente busca el desarrollo de la competencia para la resolución de problemas en sus estudiantes por medio de la resolución de guías de trabajo las cuales proporciona al grupo de estudiantes donde ellos pueden aplicar los contenidos para resolver problemas de vida diaria, con esto busca despertar en sus estudiantes el razonamiento y aplicación de contenidos a su entorno.</p>

	<p>teoría que ya conocen para poder solucionar problemas o ejercicios que se relacionan con la vida diaria del estudiante.</p>	
<p>Subcategoría 5</p> <p>Capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos geométricos.</p>	<p>A partir de esta categoría se evidencio de manera sobresaliente el desenvolvimiento por parte del docente en el dominio de conceptos geométricos cuando explicaba o daba solución a algún problema o ejercicio. Es sumamente importante recalcar la actitud crítica que mostraba cuando corregía a los estudiantes que participaban y exponían su solución a los problemas de guías y estos cometían algún error de nomenclatura o concepto geométrico, el docente en ocasiones proponía a la vez una solución distinta si la que habían utilizado era compleja.</p>	<p>En geometría se tiene una gran variedad de nomenclatura y simbología es bastante relevante mencionar que tal dominio es bastante notable por parte del docente al momento de resolver problemas o ejercicios que lo requieran puesto que en esa ocasión el tema que estaba dando era la línea recta sus características y los distintos tipos de líneas y pues se pudo notar que en las demostraciones se auxiliaba mucho de estos símbolos geométricos y a la vez le explicaba a los estudiantes que significaba cada uno de ellos. El docente es bastante activo en cuanto a la explicación y solución de problemas debido a que se evidencio que hace mucho hincapié en ello a tal grado</p>

		que a partir de un problema o ejercicio aplica toda la teoría que dio en clases respaldando cada acción con teoría.
<p>Subcategoría 6</p> <p>Aplicación de geometría al entorno.</p>	<p>En la aplicación de geometría al entorno se pudo observar que sobresale la transmisión de conocimientos y la socialización del aprendizaje por parte del docente hacia sus estudiantes durante el desarrollo de sus clases se observó cómo éste transmite de una manera adecuada correcta y precisa los contenidos o los conocimientos que él posee a sus estudiantes y la manera en que esté interactúa durante la clase con sus estudiantes permitiendo la participación de sus estudiantes logrando así una socialización del aprendizaje es decir los estudiantes no están solamente ahí como un</p>	<p>Se notó una excelente atención por parte del estudiantado a la clase, aunque muy poca participación. Es importante resaltar que el docente resuelve en la mayoría de ocasiones en clases ejercicios y muy pocos problemas aplicados a la vida cotidiana, es bueno realizar ejercicios pero estos procesos son hasta cierto punto más repetitivos en su forma de resolver para los estudiantes donde solo memorizan procesos y no utilizan su creatividad y pensamiento lógico para resolverlos a la vez no asocian la geometría con situaciones del entorno es importante considerar y asociar todas estas situaciones de la vida cotidiana y de esta manera</p>

	<p>banco que recibe los conocimientos sino que también aportan al desarrollo de la clase y del nuevo aprendizaje.</p>	<p>lograr integrar esa relación con su entorno.</p>
--	---	---

4.5.1 Análisis sumario del instrumento 3

En cuanto a la observación realizada a los docentes que imparten la materia de Geometría, el objetivo principal es verificar las capacidades que estos poseen al momento de desarrollar sus clases y como estas influyen en el desarrollo de las competencias en los estudiantes.

En relación a la capacidad pedagógica ambos docentes poseen un nivel bastante aceptable, debido a que se pudo observar la constante actualización y preparación en el momento de impartir los contenidos, esto permite también verificar el dominio que cada uno de ellos poseen en relación a los temas y en uno de los docentes en ciertas ocasiones la utilización de ciertos materiales geométricos, sin embargo en la utilización de estrategias metodológicas se observó una deficiencia,

debido a que no hay mucha utilización de técnicas por parte de los licenciados, a través de guías de trabajo buscan generar en los estudiantes la resolución de problemas pero es necesario profundizar más en este aspecto en los estudiantes y que las guías vayan en caminadas a la aplicación de la geometría al entorno y finalmente puede decirse que ambos poseen la capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos matemáticos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En este capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido en relación al estudio que se ha realizado.

Capacidad pedagógica

- La capacidad pedagógica juega un papel fundamental en el desarrollo de las competencias en los estudiantes, en este sentido, los docentes encargados de impartir la materia deben poseer el conocimiento necesario para que los estudiantes logren adquirir las competencias que les serán útiles para resolver problemas.
- El docente es un elemento primordial debido a que tiene gran influencia hacia los estudiantes, por ello, los docentes deben adecuar sus clases en base al tipo de estudiantes que tenga, en este sentido, debe poseer algunas características como ser competente para impartir esta área, poseer habilidades intelectuales, tecnológicas y crear hábitos para que de esta manera el estudiante adquiera disciplina y conocimiento para su formación misma.
- El desarrollo exitoso del proceso enseñanza – aprendizaje está ampliamente ligado a la capacidad pedagógica que el docente que imparte la materia posea, puesto que es el momento principal donde se planifica lo que se impartirá.

Competencias cognitivas

- El dominio de las competencias garantiza un aprendizaje significativo en los estudiantes, en este sentido, para poder impartir esta materia es necesario tener un dominio total de todos los aspectos que esta requiere con el propósito de garantizar un aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Así como debe existir capacidad pedagógica, es importante también la parte cognitiva. Esta es fundamental para la adquisición de un conocimiento pleno

que les permita resolver aquellas situaciones cognitivas que al estudiante en su debido momento se les presentarán.

- La competencia cognitiva es clave en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que es necesario que los docentes posean esta competencia y puedan así generar en sus estudiantes un aprendizaje con mayor efectividad generando un ambiente agradable y motivacional.

Aplicación de estrategias metodológicas

- Las estrategias metodológicas propician que el aprendizaje sea significativo, el docente debe dominar una gama de estrategias que le permitan ofrecer los recursos a sus estudiantes, de tal manera que este pueda adquirir los conocimientos necesarios que le permitirán la aplicación correcta de los contenidos a problemas de su entorno.
- El docente debe tener presente que una clase tradicional suele ocasionar un aprendizaje monótono y muy poco productivo para los estudiantes, por este motivo debe existir una actualización constante en cuanto a estrategias metodológicas que ayuden a pasar de una clase tradicional a una clase donde exista un clima de aprendizaje significativo. Estas estrategias pueden ser tecnológicas o dinámicas que faciliten el aprendizaje cognitivo de los estudiantes donde el dictado sea la última opción.
- Las estrategias metodológicas juegan un papel muy importante en el ámbito educativo, debido a que estas permiten y facilitan la comprensión de los temas a desarrollar en los estudiantes por lo tanto los docentes deben proporcionar a los estudiantes los recursos necesarios que le ayuden a comprender y aplicar la información con su entorno.

Desarrollo de competencias para la resolución de problemas

- La resolución de problemas es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico en el área de geometría, el docente debe garantizar que los estudiantes alcancen el desarrollo de las competencias que les permita aplicar los conocimientos al entorno, por lo tanto, es de vital importancia que estas se desarrollen mediante la utilización de diferentes técnicas y estrategias metodológicas.
- La competencia de resolución de problemas debe ser una de las prioridades para el docente y apostarle a que sus estudiantes obtengan la capacidad de obtener un pensamiento analítico, crítico y lógico en el área de geometría. Esta asignatura es vital, puesto que tiene muchas aplicaciones en el entorno, por ello, debe aprovecharse en el sentido que los estudiantes logren adquirir capacidades que propicien a darle solución a problemas que ellos mismos pueden crear.
- La resolución de problemas es una competencia que debe desarrollarse en los estudiantes por lo que los docentes son los encargados de generar y propiciar un ambiente que permita al estudiante dar solución a situaciones relacionadas con su entorno.

Capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos geométricos.

- El uso correcto de códigos y símbolos geométricos en la resolución de problemas permite que los estudiantes sean competentes ante las situaciones problemáticas que se les presenten, por ello, el docente debe manejar la nomenclatura y simbología, permitiendo así que sus estudiantes se enriquezcan en el conocimiento y resuelvan problemas dando una solución formal en la matemática.

- Se vuelve primordial que los estudiantes tengan dominio del lenguaje matemático, en este sentido, es importante recalcar en geometría esta capacidad de símbolos y nomenclatura debido a que permite tener mayor conocimiento para resolver correctamente los diferentes problemas o ejercicios que se les presenten.

Aplicación de la geometría al entorno y comunicación con el lenguaje matemático.

- La geometría está presente en todo lo que nos rodea, el docente debe desarrollar las competencias necesarias para que los estudiantes puedan relacionar de manera formal todo lo que observa con un modelo matemático y pueda así, dar soluciones a problemáticas propias del entorno, el docente como facilitador del aprendizaje debe propiciar que esto se logre utilizando estrategias metodológicas adecuadas.
- La aplicación de la geometría al entorno y la comunicación con el lenguaje matemático juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje, en este sentido, es responsabilidad de los docentes propiciar problemas donde los estudiantes hagan uso de principios geométricos para resolver situaciones de su entorno.

5.2 RECOMENDACIONES

Para los docentes:

- Implementar la utilización de diferentes estrategias que les permitan generar en los estudiantes un aprendizaje significativo y con sentido de aplicabilidad al entorno haciendo uso de materiales y recursos tecnológicos.
- Buscar estrategias y técnicas actualizadas que generen aprendizajes significativos incluyendo la utilización de recursos innovadores y llamativas para el aprendizaje.
- Es importante considerar la participación por parte del estudiantado y que no solo el docente tenga el control total de la clase, es primordial conocer las opiniones, puntos de vista y tener una participación activa durante la clase de esta manera el docente podrá generar aprendizajes significativos y corregir si es necesario en su momento si el estudiante tiene alguna falla. Así mismo es importante considerar en su repertorio distintos recursos innovadores para que sus estudiantes puedan comprender los contenidos.
- Analizar los programas educativos que se ejecutan en educación básica y media para tomarlos como base para la formación de los nuevos profesores, puesto que será el ambiente en el que ellos se van a desenvolver cuando ejerzan.

Para la universidad:

- Se debe trabajar, en una mejora continua de la formación de los futuros docentes de tal manera que se garantice estudiantes egresados con las competencias mínimas para ejercer el título obtenido.

- Se debe tener supervisión estricta de cómo se está dando la formación docente debido a que existen vacíos muy relevantes que de una u otra forma influyen para una formación deficiente, esta es una de las carreras más importantes y se necesita una buena formación de los nuevos docentes para mejorar la calidad educativa cuando se enfrenten a la realidad del sistema.
- Trabajar de forma conjunta con el MINEDUCYT para crear programas que refuercen la formación docente tomando como base la realiza del sistema educativo nacional.

Para el MINEDUCYT

- El MINEDUCYT debe trabajar en la en la investigación y facilitación de información de las deficiencias en las diferentes áreas que aqueja el sistema educativo y trabajar de la mano con las universidades para dotar a los estudiantes de profesorado con las capacidades que ayuden a trabajar en la solución de dichos problemas.
- Hacer supervisiones para las universidades que están formando a los docentes con el fin de mejorar la calidad de docentes que se están agregando al sistema educativo.
 - Trabajar en la investigación y concientización a las mejoras educativas del país promoviendo soluciones y alternativas que ayuden a afrontar los problemas de las diferentes situaciones que se tienen actualmente, las cuales son cognitivas y tecnológicas, en este sentido, es importante que como institución se preocupe desde la formación del profesorado no cuando este, se integran al sistema educativo nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrate, R., Delgado, G., & Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Andonegui, M. (2001). *Geometría Conceptos y Construcciones Elementales*.
- Andonegui, M. (abril de 2006). *Geometría: conceptos y construcciones elementales*.
- Báez, R., & Iglesias, M. (2006). *Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". Enseñanza de la Matemática*. .
- Ballesteros, R., & Gil Llario, M. (2002). *Habilidades sociales*. Madrid.
- Barrantes, M. (2002). *Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje*.
- Barrantes, M., & Blanco, L. (2004). *Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestros sobre la geometría escolar*.
- Bartolini, & Boero. (1998). *Didáctica de la matemática*.
- Bishop, J. (1983). *Space and Geometry*. In Lesh & Landau (Eds), *Acquisition of mathematics concepts and processes*. New York, USA: Academic Press.
- Cáceres, R. (3 de octubre de 2018). Licenciada. (J. J. Alcantara, Entrevistador)
- Castiblanco, A., Urquina, H., & Camargo, L. &. (2004). *Pensamiento Geométrico Tecnologías Computacionales*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Enlace Editores Ltda.
- Corbi, R. G. (2003). *Adquisición de habilidades cognitivas. Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta*. Alicante.

- Corral, A. J. (2003). *Las Competencias cognitivas y el perfil del aprendiz exitoso* (Vol. 2). Durango.
- Dieudonné, J. (1981). *The Universal Domination of Geometry*.
- Domjan, M. (2002). *Bases del aprendizaje y conducta*. Jaén: Del Lunar.
- Duval, R. (1998). *Geometry from a cognitive point of view? Perspectives on the teaching of geometry*. Kluwer Academic Publishers.
- García Peña, S., & López Escudero, O. L. (2008). *La Enseñanza de La Geometría*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Garza, J. T. (2017). *La práctica pedagógica como categoría de análisis, acercamiento desde su construcción como objeto de investigación*. San Luis Potosí: Universidad Pedagógica Nacional, 19B Guadalupe, N. L.
- Godino, J. D. (Febrero de 2002). *Geometría y su didáctica para maestros*.
- Godino, J. G., & Ruíz, F. (Febrero de 2012). *Geometría y su didáctica para maestros*. Obtenido de Geometría y su didáctica para maestros.
- Goetz, J., & LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata S.A.
- Goncalves, R. (2006). *¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría?* (Vol. 1). Valencia, España: Revista Ciencias de la Educación.
- González, F. (2004). *ómo desarrollar clases de matemática centrada en resolución de problemas*. Merida: EDUCERE.
- Gutiérrez, A., & Jaime, A. (1996). "El método del Razonamiento de Van Hiele como marco para el aprendizaje comprensivo de la Geometría". *En: Revista Educción Matemática*, Volumen 3.

- Hansen, V. (1998). *General considerations on curricula designs in geometry. Perspectives on the teaching of geometry for the 21st Century*. Kluwer Academic Publishers.
- Hernández Sampieri, D. R. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. México: McGRAW-HILL.
- Hernández, V., & Villalba, M. (2001). *Perspectivas en la enseñanza de la geometría para el siglo XXI*.
- Latorre M. & Seco C. (2013). *Estrategías y Técnicas Metodológicas*. Lima: Biblioteca Nacional del Perú N.º 2013-03670 ISBN N.º: 978-9972-9739-6-3 1ª edición, abril 2013 .
- López O. & García S. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. México D.F: IBN 978-968-5924-35-1.
- Martínez, R. M. (junio de 2012). *Actitud de los docentes en la enseñanza la geometría en el primero y segundo ciclo de Educación Basica de la Escual de Aplicacion Dionisio de Herrera*.
- MEC. (2006). *Decretos de contenidos minimos para la ESO. RD 1631/2006.BOE N.º5 DEL 5/1/2007*.
- MEC. (2007). *Enseñanzas Minimas de Educación Secundaria*. España: España. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Medina, A. (2009). *La didáctica: disciplina pedagógica aplicada*. Madrid: Pearson.
- Medina, A., & Mata, F. (2009). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (abril de 2004). *Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales*.
- NCTM., N. C. (2000). *Principles and standards for school*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

- Ortez, E. Z. (2013). *Así se investiga: Pasos para hacer una investigación. 3a. edición.* Santa Tecla, El Salvador: Clasicos Roxsil.
- Pablos González, L., Pérez Pueyo, Á., Casanova Vega, P., Feito Blanco, J. J., Ortega Cerecedo, M. A., Molinero Bermúdez, J. M., & González Mauriz, T. (2010). *Temario Educacion Primaria.*
- Padrón, O. J. (junio de 2008). *Discusion pedagogica Actitudes hacia la matematica .*
- Pérez, M. V. (Junio de 2015). *Niveles de Razonamiento Geometrico de Van Hiele al Resolver Problemas Geometricos*
- Pineda, D. J. (2009). Las Matemáticas en nuestro mundo cotidiano . *Revista Digital Universitaria.*
- Ruiz, S. M. (2009). *La Importancia de los Recursos Didácticos en la Enseñanza.* Andalucía, España: Federación de Enseñanza de CC. OO. de Andalucía.
- Quero, V. D. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, 17.
- Quezada, D. A., Menares, A. C., & Quezada., V. R. (2006). *COMPETENCIAS COGNITIVAS, EVALUCAION CONSTRUCTIVISTA Y EDUCACION INICIAL.* (PRIMERA ed.). Santiago: Bravo y Allende Editores.
- Salvador, F., & Gallego, J. (2009). *Metodología de la acción didáctica.* Madrid: Pearson.
- Sepúlveda Obreque, A., Opazo Salvatierra, M., & Sáez Sotomayor, D. (2014). *El docente universitario: Capacidad pedagógica para hacer clases, percepción de sus protagonistas* (Vol. 13). Chile: Revistas de Estudios y Experiencias en Educación (REXE).
- SERCAP. (1993). *METODOLOGÍA.* SERCAP.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias.* (4 ed.). Bogota: ECOE.

Vargas, G., & Gamboa Araya, R. (octubre de 2012). El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría.

Vincenzi, A. d. (2011). *La formación pedagógica del profesor universitario. Un desafío para la reflexión y revisión de la práctica docente en el nivel superior*. Argentina: Ediciones Universidad Salamanca.

Vivanco, M. (2005). *Muestreo estadístico: Diseño y aplicaciones*. . Santiago de Chile: : Editorial Universitaria. p. 209.

ANEXOS

<p>la Facultad Multidisciplinaria de Occidente del municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana, ¿en el año 2019?</p>		<p>Identificar de qué manera influye la aplicación de estrategias metodológicas en el desarrollo de las competencias para la resolución de problemas en la formación del profesorado de la especialidad de matemática en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente en la ciudad de Santa Ana, en el año 2019.</p> <p>Determinar cómo contribuye la capacidad de interpretación de nomenclaturas y símbolos geométricos en la aplicación de la geometría al entorno en la formación del profesorado de la especialidad de matemática en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente en la ciudad de Santa Ana, en el año 2019.</p>	<p>b) Aplicación de estrategias metodológicas</p> <p>c) Capacidad de interpretación de nomenclatura y</p>	<p>e) Desarrollo de competencias para la resolución de problemas</p> <p>) Aplicación de geometría</p>	<p>Todos los indicadores</p> <p>Encuesta</p> <p>3, 6, 7, 8, 10, 11 y 13</p> <p>Entrevista docente</p> <p>2, 5, 6, 8, 10</p> <p>Entrevista expertos</p> <p>1, 5, 6, 8, 9</p> <p>Entrevista a estudiantes</p> <p>2, 8, 9</p> <p>Guía de observación</p> <p>Todos los indicadores</p> <p>Encuesta</p> <p>2, 14, 17, 19 y 20</p> <p>Entrevista docente</p>
--	--	---	---	---	---

			<p>símbolos geométricos</p>	<p>al entorno y comunicación con el lenguaje matemático.</p>	<p>4, 7</p> <p>Entrevista expertos</p> <p>4, 3, 10</p> <p>Entrevista a estudiantes</p> <p>4, 7</p> <p>Guía de observación</p> <p>Todos los indicadores</p>
--	--	--	---------------------------------	--	---

ANEXO 2.

Guía de observación

Espacio reservado para investigador/a

Número de guía de observación

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Guía de observación para los alumnos y docentes de primer año de la Universidad

De El Salvador de la facultad multidisciplinaria de occidente de Santa Ana.



OBJETIVO: Recabar información sobre las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes para la enseñanza de la geometría en el desarrollo del razonamiento lógico matemático del estudiante de primer año de la universidad de El Salvador en la facultad multidisciplinaria de occidente de Santa Ana.

Indicaciones: A continuación, aparece una serie de rasgos relacionados a las competencias. Los rasgos están categorizados en cinco dimensiones: capacidad pedagógica, estrategias metodológicas, interpretación de nomenclatura y símbolos geométricos, competencia de resolución de problemas y aplicación de la geometría al entorno.

Los criterios a confrontar con los ítems son los siguientes: 3= Sí; 2= A veces; 1=No

Criterios	Si	A veces	No
Rasgos	3	2	1
Capacidad pedagógica			
Conocimientos actualizados.			
Planificación didáctica continua.			

Diseño de objetivos (realidad de los estudiantes)			
Planificación contextualizada.			
Aplicación de destrezas docentes.			
Práctica estrategias en la clase.			
Elaboración de recursos didácticos.			
Utilización de material didáctico.			
Manejo de bibliografía actualizada.			
Distribución equitativa del tiempo			
Total			
Competencias cognitivas			
Dominio de los contenidos impartidos.			
Aplicación de estrategias			
Clima flexible de aprendizaje			
Manipulación de los recursos			
Lenguaje que evidencia la comprensión.			
Desarrollo de aprendizaje cooperativo.			
Desarrollo de actitudes como la confianza y la curiosidad.			
Secuenciación en el sustento teórico.			
Generación de mayor conocimiento a través de la práctica.			
Total			

Aplicación de estrategias metodológicas			
Utilización de material			
Creatividad			
Aplicación de estrategias docentes.			
Manejo recursos tecnológicos			
Manipulación adecuada de los recursos			
Utilización de técnicas individuales			
Utilización de técnicas grupales			
Material didáctico de acuerdo a las necesidades de los alumnos			
Destreza en la utilización del material			
Total			
Desarrollo de competencias para la resolución de problemas.			
Resolución de problemas con entusiasmo			
Participación activa en la clase			
Interés por los nuevos aprendizajes			
Desarrollo de nuevas competencias			
Aplicación de destrezas docentes.			
Disponibilidad para ejecutar diferentes acciones			
Actitud ante diferentes retos que se plantean.			
Total			

Capacidad de interpretación de nomenclatura y símbolos geométricos			
Dominio de conceptos geométricos.			
Dominio de símbolos			
Uso de nomenclaturas.			
Actitud crítica ante la clase.			
Resuelve problemas con entusiasmo.			
Seguridad al momento de solucionar el problema.			
Contraste entre teoría y práctica.			
Elaboración de recursos didácticos.			
Desarrollo de juegos en la clase.			
Utilización de las TICS.			
Total			
Aplicación de geometría al entorno			
Atención al desarrollo de la clase.			
Participación activa en la clase ante estímulos.			
Transmisión de conocimientos			
Relación de lo aprendido con su contexto			
Ejemplificación de situaciones problemáticas de la vida cotidiana.			
Socialización de aprendizaje.			
Total			

ANEXO 3.

Encuesta para los estudiantes

Espacio reservado para investigador/a

Número de encuesta

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Encuesta para estudiantes del profesorado en matemática de la Universidad de

Facultad Multidisciplinaria de Occidente Santa Ana



Encuesta: Dirigida a estudiantes del Profesorado en Matemática de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente Santa Ana.

Objetivo: Conocer por medio de la opinión de los estudiantes las diferentes metodologías innovadoras utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento lógico en el área de geometría.

Presentación: Este instrumento responde a la investigación sobre el uso de metodologías, el propósito es profundizar en la importancia de estas para el desarrollo del pensamiento lógico en el área de geometría.

Indicación: Marque con una X la respuesta que crea pertinente, en algunos casos complemente.

Primera parte datos generales:

Sexo: Femenino masculino

Ciclo: _____ edad: _____

Segunda parte:

1. ¿Observas que el docente trae planificada la clase que les impartirá?

Si **No** **A veces**

2. ¿Observa que el docente utiliza situaciones de la vida diaria para ejemplificar las clases de geometría?

Si **No** **A veces**

3. ¿El docente utiliza juegos de acuerdo al tema para desarrollar la clase de geometría?

Si **No** **A veces**

4. ¿Las actividades preparadas por el docente generan intercambio de ideas entre los estudiantes?

Si **No** **A veces**

5. ¿El docente da espacio para expresar las dudas sobre el tema desarrollado?

Si **No** **A veces**

6. ¿El docente utiliza recursos tecnológicos e innovadores en el desarrollo de su clase?

Si **No** **A veces**

7. ¿El maestro utiliza material didáctico, rompecabezas, estuche geometría, carteles, imágenes, videos, otros adecuados al contenido?

Si **No** **A veces**

8. ¿El docente te proporciona material didáctico (imágenes, fichas, paletas, lana, otros) para resolver ejercicios?

Si No A veces

9. ¿Le parecen interesantes los contenidos que el docente desarrolla?

Si No A veces

10. ¿El docente utiliza diversas estrategias para impartir las clases?

Si No A veces

11. ¿El docente busca desarrollar el razonamiento lógico a través del desarrollo de la clase?

Si No A veces

12. ¿Se le facilita más el aprendizaje cuando utiliza material didáctico concreto en la clase?

Si No A veces

13. ¿La problemática que el docente propone en la resolución de problemas permite el desarrollo de habilidades?

Si No A veces

14. ¿Los contenidos que se desarrollan se relacionan en alguna medida con el contexto?

Si No A veces

15. ¿Observa que el docente utiliza una secuencia de planificación, es decir en la organización de las acciones pedagógicas y didácticas?

Si No A veces

16. ¿Comprende con facilidad las tareas que el maestro deja?

Si No A veces

17. ¿La asignatura le proporciona las herramientas para relacionar la teoría con la práctica?

Si No A veces

18. ¿Se siente cómodo con el aprendizaje que el docente imparte?

Si No A veces

19. ¿Considera que tiene la competencia de interpretar los problemas de geometría que se te presentan?

Si No A veces

20. ¿Le resulta fácil ejemplificar situaciones problemáticas relacionadas a geometría de la vida cotidiana?

Si No A veces

ANEXO 4

Espacio reservado para investigador/a

Número de entrevista

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Entrevista para experto en el área de geometría



Objetivo: Determinar cuál es la importancia de la utilización de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico en geometría.

Indicación: Responder de forma objetiva las cuestiones que se le presentan.

Lugar: _____ Fecha: _____

Hora: _____ Sexo: _____

Entrevistador:

Parte I

Puesto que desempeña:

Parte II.

1. ¿Cómo beneficia la utilización de estrategias metodológicas en el desarrollo del pensamiento lógico geométrico?
2. ¿Cuáles cree que deberían ser las competencias de un docente para impartir la materia de geometría en la carrera de profesorado?

3. ¿Considera que en el nuevo plan de estudios del profesorado en la materia de geometría se propician los ambientes necesarios para el desarrollo del pensamiento lógico geométrico?
4. ¿Cómo se genera interés por la geometría en los estudiantes?
5. ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que se utilizan con frecuencia en la formación del profesorado?
6. ¿Cuál es la forma ideal de generar la participación activa en los estudiantes?
7. ¿De qué forma se evidencia el alcance del razonamiento lógico en geometría, considera que el lenguaje matemático es un elemento esencial?
8. ¿Considera que el uso de recursos didácticos desarrolla competencias en los estudiantes?
9. ¿Cómo se logra brindar un clima de aprendizaje agradable para los estudiantes?
10. ¿Cuál es su propuesta pedagógica para garantizar que los estudiantes del profesorado en matemática logren adquirir las competencias necesarias en el razonamiento lógico matemático?

ANEXO 5

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Entrevista para docente



Objetivo: Determinar cuál es la importancia de la utilización de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico en geometría.

Indicación: Responder de forma objetiva las siguientes cuestiones.

Lugar: _____ Fecha: _____

Hora: _____ Sexo: _____

Entrevistador:

Parte I

Asignatura: _____

Nombre de la institución: _____

Parte II.

1. ¿Cuál es la importancia de la planificación didáctica y la secuenciación de contenidos?
2. ¿Qué metodologías y estrategias implementa para lograr el desarrollo de razonamiento lógico matemático de la geometría?
3. ¿De qué manera genera una participación activa en sus estudiantes?
4. ¿Cómo logra que sus estudiantes relacionen la geometría con situaciones del entorno?

5. ¿De acuerdo a la geometría cuales considera que deben ser los temas a reforzar para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes y razonen matemáticamente?
6. ¿Cómo logra brindar un clima de aprendizaje óptimo y agradable para sus estudiantes?
7. ¿De qué forma logra evidenciar el contraste de la teoría y práctica en sus estudiantes, considera que el lenguaje matemático es un elemento esencial?
8. ¿Considera usted que la implementación de softwares geométricos beneficia al desarrollo del razonamiento lógico en los estudiantes?
9. ¿A partir de su práctica docente cuáles son los recursos didácticos que utiliza?
10. ¿Cuál es su propuesta pedagógica para que los estudiantes adquieran una educación de calidad y logren el desarrollo del razonamiento lógico de la geometría?

ANEXO 6

Resultados obtenidos en entrevistas

ENTREVISTAS A EXPERTOS

Tabla 1. Entrevista a expertos

	Pregunta 1	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cómo beneficia la utilización de estrategias metodológicas en el desarrollo del pensamiento lógico geométrico?	Buscar estrategia metodológica no son sencillas cada disciplina tiene su estrategia, una de las estrategias es planteamiento de problema desde el punto de vista geométrico, problemas geométricos y aplicación de tal forma que en la metodología vaya inmerso y genere una inquietud de lograr en el joven un desarrollo lógico, esto se logra cuando se desarrollan diferentes teorías como modelos de Vann Hiele para el desarrollo de temas de matemáticas usar tantos modelos en el caso de Vann Hiele tanto las Tics utilizar modelos geométricos que ayuden a mejorar el aprendizaje de la geometría y a la vez buscar un pensamiento lógico, un desarrollo lógico distintas modalidades para lograr en el	<ul style="list-style-type: none">- Estrategias metodológicas- Planteamiento del problema- Problemas geométricos- Generación de inquietud- Desarrollo lógico- Modelos de Vann Hiele- Uso de las Tics- Pensamiento lógico

		estudiante un desarrollo del pensamiento lógico	
Experto 2		La estrategia metodológica sirve más que nada para poder desarrollar la clase de manera sistemática, ordenada. En este sentido aporta muy poco al pensamiento lógico – geométrico.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de las clases - Clases sistemáticas y ordenadas - Aportan poco al pensamiento lógico – geométrico

Tabla 2. Entrevista a expertos

	Pregunta 2	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cuáles cree que deberían ser las competencias de un docente para impartir la materia de geometría en la carrera de profesorado?	Para comenzar el MINED ya da los programas el perfil que debe de tener el docente es que tenga la formación del profesorado y el nivel formación pedagógica didáctica graduada en el profesorado	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos del MINEDUCYT - Formación del profesorado - Formación pedagógica - Formación didáctica
Experto 2		Son varias: <ul style="list-style-type: none"> - Dominio pleno del área - Dominio de la lógica formal 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio del área - Dominio lógico formal

		<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de recursos tecnológicos que mejora la calidad de enseñanza. - Conocimiento didáctico del área - Manejo de recursos para la enseñanza 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de recursos tecnológicos - Calidad de enseñanza - Conocimiento didáctico - Manejo de recursos
--	--	--	---

Tabla 3. Entrevista a expertos

	Pregunta 3	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Considera que en el nuevo plan de estudios del profesorado en la materia de geometría se propician los ambientes necesarios para el desarrollo del pensamiento lógico geométrico?	Sí, para comenzar condiciones del aula ayudan un poco, pero lo que más ayuda es la redacción y búsqueda de problemas idóneos y que tenga un ambiente adecuado porque también se logrará en el estudiante el desarrollo en esa área y desarrollo de destrezas.	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones del aula ayudan poco - Redacción y búsqueda de problemas - Ambientes adecuados - Desarrollo de destrezas
Experto 2		Si, aunque esto siempre depende del que imparte la materia, desde la teoría, el silabo de la materia, todo lo que necesita para tal fin	<ul style="list-style-type: none"> - Silabo de la materia

Tabla 4. Entrevista a expertos

	Pregunta 4	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cómo se genera interés por la geometría en los estudiantes?	Poner actividades del entorno como también según la sugerencia del programa del Ministerio de Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades del entorno - Sugerencias del MINEDUCYT
Experto 2		Eso depende del tipo de estudiante que se tenga en el auditorio, si son estudiantes de matemática, la misma geometría por su belleza puede generar interés en su estudio, ya que nos ofrece una amplia variedad de temas a desarrollar y sobre todo los aspectos muy interesantes en los problemas mismos tales como: la originalidad, belleza y creatividad. Para un público más amplio la geometría ofrece aspectos lúdicos que pueden ser resultados.	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de estudiante - Generar interés - Variedad de temas - Originalidad - Aspectos lúdicos

Tabla 5. Entrevista a expertos

	Pregunta 5	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cuáles son las estrategias metodológicas que se utilizan con	Problemas aplicativos, modelos geométricos y uso de las tic's, los docentes tiene libertad de cátedra	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas aplicativos - Modelos geométricos

	frecuencia en la formación del profesorado?	siempre se elaboran guías encaminadas a la retroalimentación de la parte teórica.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de las Tics - Retroalimentación
Experto 2		Básicamente se trata de formar en la especialidad, en una primera etapa a desarrollar los conceptos necesarios para conocer el área a plenitud y simultáneamente se intercalan dosis de aspectos didácticos necesarios en la temática.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de conceptos - Conocimiento del área - Aspectos didácticos

Tabla 6. Entrevista a expertos

	Pregunta 6	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cuál es la forma ideal de generar la participación activa en los estudiantes?	Guías llamativas para los estudiantes, les gusta trabajar todo aquello que sea llamativo crear incentivos, por ejemplo, el que se resuelva un problema se le puede ayudar en algo	<ul style="list-style-type: none"> - Guías llamativas - Crear incentivos - Resolución de problemas
Experto 2		Darse cuenta del nivel de absorción o conocimiento que los estudiantes poseen, además de entender que ellos sean los que construyan su propio conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento que tienen los estudiantes - Construcción de su conocimiento

Tabla 7. Entrevista a expertos

	Pregunta 7	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿De qué forma se evidencia el alcance del razonamiento lógico en geometría?	Se evidencia cuando son capaces de resolver problemas relacionándolo con los vistos en clase aplicando teorías desarrolladas en clases	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad resolución problemas - Aplicación de teorías
Experto 2		En la forma de atacar o resolver problemas complejos.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver números complejos

Tabla 8. Entrevista a expertos

	Pregunta 8	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Considera que el uso de recursos didácticos desarrolla competencias en los estudiantes?	Sí, no dudemos que sí, entran como componentes e instrumentos para demostrar teorías que enseñan motricidad, creatividad del docente de guiar al estudiante para que haga las cosas bien, el estudiante necesita orientación en la elaboración de una guía preparada y no pirateada.	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos para demostrar teorías - Enseñar motricidad - Creatividad del docente - Guiar a los estudiantes - Elaboración de guías
Experto 2		Si	

Tabla 9. Entrevista a expertos

	Pregunta 9	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cómo se logra brindar un clima de aprendizaje agradable para los estudiantes?	Clima agradable, primero son las instalaciones idóneas donde reciben las clases, es decir espacio físico idóneo para el desarrollo de las clases	<ul style="list-style-type: none"> - Clima agradable - Instalaciones idóneas - Espacios físicos idóneos
Experto 2		El clima agradable siempre tiene su centro en la actitud del docente. Por supuesto, las condiciones ambientales son importantes, pero no las más importantes	<ul style="list-style-type: none"> - Clima agradable - Actitud del docente - Condiciones ambientales

Tabla 10. Entrevista a expertos

	Pregunta 10	Respuesta	Indicadores
Experto 1	¿Cuál es su propuesta pedagógica para garantizar que los estudiantes del profesorado en matemática logren adquirir las competencias necesarias en el razonamiento lógico matemático?	Buscar mecanismos que ayuden a lograr una mejor comprensión de los contenidos programáticos, contenidos geométricos. El ministerio exige que todos los profesorados del plan 2013 deben recibir un curso que se llama razonamiento lógico, se desarrollan instrucciones a las tecnologías, desarrolla, expresión oral y escrita, se	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión - Contenidos programáticos - Contenidos geométricos - Curso razonamiento lógico - Instrucciones a las tecnologías - Expresión oral y escrita

		<p>tiene que pasar el curso con una nota de 7 sino, no se ingresa al profesorado programas de geometría, metodologías, actividades sugeridas, evaluación. Que se preparen que no llegue especular, preparación planificación, revisar el programa, que conozca todo el contenido del programa para que haga una distribución de todos los temas a desarrollar deben distribuir de acuerdo el tiempo sobre el programa y lograr el aprendizaje en los estudiantes, conocer y digerir el programa en cronograma y actividad.</p>	-
<p>Experto 2</p>		<p>Utilizar el método axiomático con su eje para desarrollar las clases y reforzar con problemas o ejercicios que sean escogidos de tal manera que signifiquen un reto para la imaginación y la lógica de los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso del método axiomático - Reforzar con problemas - Buscar retos

ANEXO 7

ENTREVISTA DOCENTE.

Tabla 1 Entrevista a docente.

Pregunta 1	Respuesta	Indicadores
¿Cuál es la importancia de la planificación didáctica y la secuenciación de contenidos?	La organización nos permite diseñar estrategias que manifiesten una mejor enseñanza y aprendizaje, la planificación nos ayuda a prever cómo camina el proceso enseñanza aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">- Organización- Procesos- Estrategias

Tabla 2 Entrevista a docente.

Pregunta 2	Respuesta	Indicadores
¿Qué metodología implementa para lograr el desarrollo de razonamiento lógico matemático de la geometría?	Resolución de problemas prácticos, guía de ejercicios distintas que requieran mayor nivel de abstracción, en general se utiliza el método heurístico.	<ul style="list-style-type: none">- Resolución de problemas- Abstractos- Método heurístico

Tabla 3 Entrevista a docente.

Pregunta 3	Respuesta	Indicadores
¿De qué manera genera una participación activa en sus estudiantes?	Por medio de la resolución de problemas, la cual les permite pensar, razonar y opinar sobre alguna técnica	<ul style="list-style-type: none">- Resolución de problemas- Pensar- Razonar

	descubierta, exposición de estrategias en ciertos problemas. También por medio de la investigación de cómo resolver ciertos problemas.	<ul style="list-style-type: none"> - Opinar - Técnicas - Exposición - Investigación
--	--	---

Tabla 4 Entrevista a docente.

Pregunta 4	Respuesta	Indicadores
¿Cómo logra que sus estudiantes relacionen la geometría con situaciones del entorno?	La geometría ya está relacionada con el entorno, lo que se hace a veces es hacer experimentos con lazos y estacas para verificar ciertos teoremas por ejemplo Pitágoras, a veces me dan dimensiones de un terreno y calcular áreas y perímetros, vaciar tierra o arena en cuerpos geométricos elaborados con cartoncillo para deducir áreas y volúmenes.	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno - Experimentos - Teoremas - Materiales lúdicos - Calculo de áreas - Calculo de volúmenes

Tabla 5 Entrevista a docente.

Pregunta 5	Respuesta	Indicadores
¿De acuerdo a la geometría cuales considera que deben ser	La geometría es la asignatura donde más se razona, por lo tanto, se	<ul style="list-style-type: none"> - Razonamiento - Simetría - Similitudes

los temas a reforzar para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes y razonen matemáticamente?	necesitan todos los contenidos, los contenidos que se deben reforzar son simetría, similitudes, áreas y volúmenes.	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas - Volúmenes
--	--	--

Tabla 6 Entrevista a docente.

Pregunta 6	Respuesta	Indicadores
¿Cómo logra brindar un clima de aprendizaje óptimo y agradable para sus estudiantes?	Desarrollando de forma activa los contenidos siendo flexible y permitiendo aclarar dudas en clase y haciendo que practiquen en la clase más que en casa. Generando la confianza necesaria para que se sientan cómodos en el proceso aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Formas activas - Flexibilidad contenidos - Aclarar dudas - Prácticas en clases - Generar confianza - Sentirse cómodo

Tabla 7 Entrevista a docente.

Pregunta 7	Respuesta	Indicadores
¿De qué forma logra evidenciar el contraste de la teoría y práctica en sus estudiantes?	Por medio de la observación, por práctica en clases y trabajo grupal el alumno muestra la conducta si hay aprendizaje o no.	<ul style="list-style-type: none"> - Observación - Prácticas en clases - Trabajo grupal

Tabla 8 Entrevista a docente.

Pregunta 8	Respuesta	Indicadores
¿Considera usted que la implementación de softwares geométricos beneficia al desarrollo del razonamiento lógico en los estudiantes?	Si, se logra evidenciar de mejor manera ciertas propiedades	<ul style="list-style-type: none">- Evidenciar propiedades

Tabla 9 Entrevista a docente.

Pregunta 9	Respuesta	Indicadores
¿A partir de su práctica docente cuáles son los recursos didácticos que utiliza?	Los mejores libros de texto, juegos matemáticos, software matemáticos, estadísticos y geométricos como GeoGebra, R, Phytón.	<ul style="list-style-type: none">- Libros de textos- Juegos matemáticos- Software matemáticos- Software geométricos

Tabla 10 Entrevista a docente.

Pregunta 10	Respuesta	Indicadores
¿Cuál es su propuesta pedagógica para que los estudiantes adquieran una educación de calidad y logren el desarrollo del razonamiento lógico de la geometría?	Enseñar por medio de la resolución de problemas y hacer que practiquen mucho.	<ul style="list-style-type: none">- Resolución de problemas- Practicas constantes.

ANEXO 8.

ENTREVISTAS A ESTUDIANTES.

Tabla 1. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 1	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Qué comprendes por razonamiento lógico geométrico?	La identificación de las diferentes figuras que podemos encontrar en el entorno, tiene que ver con la inteligencia espacial para ubicarse en cierto.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de figuras - Inteligencia espacial - Procesos correctos
Estudiante 2		Para mí el razonamiento lógico geométricos es la capacidad de realizar procesos correctos para la resolución de ejercicios que podemos ver en la vida cotidiana por ejemplo áreas de figuras, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad - Resolución de problemas cotidianos - Aplicación al entorno
Estudiante 3		El razonamiento geométrico lo que me da a entender es como la aplicación con las figuras o el entorno, lo que me están pidiendo y es como la descripción de las figuras geométricas o cuerpos geométricos	

		cómo lo que yo entiendo y cada una de ellas.	
--	--	--	--

Tabla 2. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 2	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Qué conoces del nuevo programa de matemáticas?	No conozco del programa anterior y no sabría compararla con el currículum anterior.	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento del programa - Más contenidos - Profundiza los contenidos - Plan acomodado
Estudiante 2		No he visto el programa anterior, pero tengo referencia de lo que llevaba mi tía que también es profesora matemática y sí, le han añadido más en los contenidos y en profundizar en algunas cosas que vieron que tenía que profundizar.	
Estudiante 3		Bueno la verdad que no he escuchado ese plan de nuevo solo sé que está un poco más difícil de trabajo para los alumnos y a la vez el plan antiguo era como más acomodado y ya	

		con este plan requiere más trabajo por parte del docente y del alumno.	
--	--	--	--

Tabla 3. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 3	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Las clases que recibes en la universidad, se han orientado tomando como base el nuevo programa de matemáticas?	Sí, respecto a la metodología de cómo hacerlo y como entenderlo, yo creo que sí se aplicaba. El programa ESMATE se volvió algo más práctico porque existe el plan pizarra y pasa del plan tradicional al plan por competencia, en relación a la planificación que hace la mayoría de maestros. Lo que me gusta del plan pizarras es que tenemos la conclusión y los ejercicios, pero también tenemos puntos negativos porque varios libros de matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología - Programa practico - Conclusión y ejercicios - Plan tradicional - Plan pizarra - Plan por competencias - Resolución de problemas - Enseñanza practica - Métodos de enseñanza - Clases aburridas

		<p>tienen algunas incongruencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incongruencias en el programa
<p>Estudiante 2</p>		<p>Yo pienso que sí, porque la materia de geometría incluso no solo nos quedamos con lo que pide el programa, sino que hemos visto más de lo que se nos presenta, es decir cosas que nos pueden ayudar a resolver ejercicios problemas con más facilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Despertar interés
<p>Estudiante 3</p>		<p>Sí, verdad bastante ya que allí nos enseñan de forma práctica como enseñarlos a nosotros como universitarios y como también enseñar a los alumnos que ya están en un aula específicamente, la verdad si se han implementado ya que uno no solo va a buscar a cómo hacerse un libro, sino que también tiene que buscar</p>	

		métodos de cómo enseñar y hacerlo de tal forma que ellos comprendan más y también como despertarles el interés que no solamente la vean como algo aburrido.	
--	--	---	--

Tabla 4. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 4	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Consideras que te están preparando de acuerdo a las necesidades del sistema educativo nacional?	Honestamente no me siento del todo preparado, me faltan algunas materias que cursar, pero ya viendo la práctica en la forma de dar clases. Siento que va a ser un camino difícil pero honestamente si no me siento del todo preparado. Hacen faltas prácticas docente, porque las prácticas hacen el maestro, me gustaría que hubiera algunas prácticas que se ubicará en desarrollar competencias, me gustaría que hubiera más prácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Faltan practicas docentes - Desarrollo de competencias - Aplicación de lo aprendido - Aplicabilidad de las clases - Contenidos adicionales - Adecuación a los estudiantes.

		y debería de haber una práctica que nos permite desarrollar los contenidos completos, para que vayamos agarrando el hilo cómo se va a ir haciendo las clases.	
Estudiante 2		Yo pienso que sí, porque como le dije hemos visto aún incluso más de lo que nos piden ya que nuestra carrera de Profesorado es para tercer ciclo y educación media, los programas que he visto porque llevo práctica o sea todos los contenidos que hemos visto aquí se van a ver allí.	
Estudiante 3		La verdad sí bastante pues se adecuan bastante a los estudiantes.	

Tabla 5. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 5	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Qué sabes de estrategias que permitan el	Las estrategias ubicarlas en el entorno de los niños, tienen que saber desde de	

	<p>desarrollo del razonamiento lógico geométrico?</p>	<p>grados inferiores se les enseña las formas geométricas, cuadrado, círculo tiene que ver con la ubicación espacial. Las estrategias que puedo decir, por ejemplo, trabajar en un espacio libre el campo para la identificación de alguna figura que los niños puedan hacer ejercicios a través de ellos, inclusive los niños pueden medir el terreno a partir de ellos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias enfocadas al entorno - Formas geométricas - Ubicación espacial - Identificación de figuras - Aplicabilidad - Representación concreta - Propiedades
<p>Estudiante 2</p>		<p>La representación concreta de algunas propiedades, es decir, la representación concreta de llevarlas lo abstracto por ejemplo algunos que las figuras que manipulan objetos eso ha sido bastante bueno para que lo comprendan y es a veces lo que nos ayuda a nosotros para poder comprenderlo también.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación de objetos - Materiales didácticos - Comunicación del lenguaje
<p>Estudiante 3</p>		<p>Por lo menos se puede decir que hay estrategia de materiales didácticos</p>	

		también hay más estrategias que buscan la comunicación del lenguaje matemático y la aplicabilidad de esta al entorno	
--	--	--	--

Tabla 6. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 6	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿De qué forma logra el docente evidenciar el contraste de la teoría y práctica (sentido de aplicabilidad)?	De la forma en la que yo pueda trabajar, de la forma en que yo pueda desarrollar los contenidos tratados o sea yo puedo estar allí en la clase hacer los ejercicios geniales, pero si yo los entendí, por la cantidad de ejercicios que resuelva y si paso el examen yo creo que es el contraste que usan más cuando nos pone practicar.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de los contenidos - Comprensión de los contenidos - Ejercicios resueltos - Examen - Exposiciones - Pasar a la pizarra - Problemas de aplicabilidad
Estudiante 2		Por medio, ya sea pequeña exposiciones en el sentido de que pasemos a la pizarra a resolver ejercicios los cuales tienen un manejo de la teoría o de	<ul style="list-style-type: none"> - Guías de ejercicios

		<p>lo que nos ha enseñado y de que podamos hacer los procesos correctas, también por medio de exámenes ya que hacemos exámenes los cuales si sabemos vamos a salir bien y sino pues no, es una manera de evidenciar sí hemos comprendido o no. En las clases se reciben ambos, problemas y ejercicios que se queda un poco abstracto y que va a costar verlo en la realidad, pero también los problemas aplicables a la realidad.</p>	<p>- Resúmenes de lo visto</p>
<p>Estudiante 3</p>		<p>Él deja guías y a veces plantea ciertos ejercicios y escoge a uno y después a todos a que pasemos a la pizarra a hacer ejercicio para explicárselo a las clases y ahí va el entendiendo si estamos comprendiendo en si lo que estamos haciendo o solo estamos así para salir del compromiso cómo se</p>	

		<p>dice entonces llegó a la conclusión de que lo hace para ver si de verdad estamos aplicando y entendiendo lo que estamos haciendo y él también observa que si no hemos comprendido él ayuda a visualizar hacer juntos que nos falta comprender y allí donde eso explica de mejor manera.</p>	
--	--	--	--

Tabla 7. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 7	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Durante las clases los docentes utilizan estrategias haciendo uso de recursos tecnológicos?	No exactamente usan recursos tecnológicos, los materiales que usamos siempre son reglas, cuadernos que es lo más común en geometría.	<ul style="list-style-type: none"> - No uso de recursos tecnológicos - Utilización de recursos básicos
Estudiante 2		En la materia de geometría no utiliza no hemos usado recursos tecnológicos a excepción de que hacemos grupos para compartir información	

		también archivos PDF y alguna en serio tener los libros en físico, sino que en el celular podemos utilizarlo el docente en las clases no utilizado ningún programa o aplicación que nos permita ver de otra manera lo que estamos haciendo.	
Estudiante 3		No utiliza recursos tecnológicos, solo regla, guías y cuaderno	

Tabla 8. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 8	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Qué opinión tienes sobre la formación del profesorado en la Universidad de El Salvador?	La verdad yo pienso que algunas materias que son de matemáticas siempre dan contenidos muy avanzadas, bastante de esas cuestiones no las practicamos en la escuela, no estoy diciendo que sean inútiles el tema es que tal vez hay mucha presión en cada materia, el tema es que son tan importantes pero que no tienen tanta relevancia	<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos avanzados - Contenidos no aplicados a las escuelas - Presión en las materias

		<p>en nuestra práctica docente. En la formación de como pienso que está en la Universidad Nacional a comparación de otras universidades pienso que la Universidad estamos a un buen nivel de matemáticas y en cuanto a la formación de las estrategias pedagógicas que podemos utilizar llevamos a mitad de nuestra carrera la pedagogía que son materias teóricas la verdad es que me parece cargado pero excelente que esté esta forma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relevancia en la practica - Buena formación - Buen nivel de matemática - Carrera exigente docentes que marquen diferencia
<p>Estudiante 2</p>		<p>Yo pienso que es bastante bueno, más que todo porque el profesorado es una carrera bastante exigente y entonces se comprende que es por el hecho de que es la formación que se va a ir dar a la escuela entonces como mínimo es lo que se puede exigir yo pienso que la formación es bastante bueno</p>	

Estudiante 3		<p> Mi opinión es que es una educación muy buena porque a la vez que uno aprende muchas cosas también uno se enfrenta a necesidades de aquellos requerimientos que menos necesita tanto de cómo aprender y a la vez como enseñar y la calidad de los docentes también es buena ya que ellos se preocupan y velan por las necesidades de que una tienda y se pueda formar como un buen docente y no solo como un docente más al contrario un docente que marque la diferencia nos lo han dicho el marcar una diferencia en una escuela y nosotros en temas de los que ya hay yo opino que está muy buena la educación. </p>	
-----------------------------------	--	--	--

Tabla 9. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 9	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	¿Por qué crees que se considera a la	Por lo mismo que dije al principio, porque es parte de nuestro entorno la	- Geometría al entorno

	<p>geometría como un área vital para muchas aplicaciones de la vida cotidiana?</p>	<p>geometría siempre ha estado en nuestro entorno, la geometría se pueden sacar muchas cosas por ejemplo la trigonometría y los triángulos todo lo que está en nuestro entorno hay que reconocerlo y nos puede ayudar a desarrollar más nuestra inteligencia espacial y la geometría tiene que ver con el entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de inteligencia espacial - Antecedentes históricos - Aplicabilidad practica - Uso de figuras geométrica - Procesos teórico
<p>Estudiante 2</p>		<p>Bueno mayormente porque la geometría está en todo, si nos remontamos un punto histórico es cuando el hombre se dio cuenta que podía construir, desde que construimos estamos ocupando geometrías, quieres ir aunque veamos los procesos teóricos pero también te daremos lo practico una de las cosas que facilitaría la vida cotidiana y nuestro desarrollo es conocer tanto la práctica como la teoría.</p>	

Estudiante 3		<p>Bueno si nosotros llevamos nuestro alrededor hay tantas cosas que requieren uso de geometría, por lo menos nosotros podemos decirle a alguien esta figura que es una casa cuánto es el área, yo creo que sí se necesita bastante la vida cotidiana ya que ésta nos ayuda a cómo implementar en la vida real no solo en la pizarra que salir de eso y poder ver tanta figura que hay en nuestro alrededor y poder enseñar no solo dentro del aula, sino que también en el entorno</p>	
-----------------------------------	--	---	--

Tabla 10. Entrevistas a estudiantes.

	Pregunta 10	Respuesta	Indicadores
Estudiante 1	<p>¿Cuál consideras que es la causa que los estudiantes salgan mal evaluados en las</p>	<p>Siento que la PAES no prueba toda tu inteligencia, a veces es de probabilidad suerte al final es una opción múltiple y mayormente, por ejemplo, yo no estudie así bastante</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No mide los conocimientos - Es suerte

	<p>pruebas nacionales?</p>	<p>y logre entrar al profesorado con siete la PAES siento que no mide la inteligencia con una prueba cuánto miden la capacidad intelectual de la persona. Yo creo que el mayor porcentaje de los que tienen culpa de los resultados es el docente porque el docente debe buscar formas que los estudiantes aprendan, tenemos que ver los diferentes tipos de aprendizaje y ver la forma en la que se le puede ayudar puede ser que un estudiante no tenga interés en la clase, pero la forma en que desarrolla en la clase de la maestra eso va a influir en lo que vamos a obtener. Yo estoy joven por ejemplo la doy con alegría yo busco llamar la atención de todos los estudiantes de forma dinámica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No mide capacidad intelectual - Culpa del docente - Buscar estrategias - Tipos de aprendizaje - Interés en las clases - Interés del alumno - Docentes muy buenos - Contexto cultural - Autodidactas - Estudiantes cómodos - No se esfuerzan
--	----------------------------	--	---

<p>Estudiante 2</p>		<p>Yo pienso que la razón principal es la falta de aplicación por parte del alumno, el desarrollo no se va a lograr solo por el docente ya que el docente puede ser muy bueno pero si el alumno no se exigen a sí mismo no van a llegar a comprender lo que se está explicando por el mismo contexto cultural en el que vivimos no caemos en la realidad qué lo que tenemos que hacer es autodidacta porque el desarrollo es para un bien propio es lo que nos va a permitir defender la realidad.</p>	<p>- Docentes no exigen</p>
<p>Estudiante 3</p>		<p>Yo en parte considero que es porque los estudiantes se acomodan y dicen no voy a estudiar, simplemente ellos están como acomodados a un cierto punto de que ellos simplemente lo ven como una prueba más y no le dan importancia, no se</p>	

		<p>esfuerzan y también en otra parte porque los docentes no exigen la mayor parte para que no estudian y se preparen para esa prueba los alumnos ya están esperanzados a que los docentes los pasen y ya no se preocupan por eso incluso más estudiante aquí en la universidad que tampoco estudiamos y empezamos a echarle la culpa al docente tal vez lo sientes es fuerza para que no salga bien y unos que sale mal porque no pones empeño.</p>	
--	--	---	--