

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MODELO DE VAN HIELE Y GEOMETRÍA PLANA

(Estudio realizado en primero básico del Instituto Nacional de Telesecundaria, del municipio de San Francisco El Alto, departamento de Totonicapán)".

TESIS DE GRADO

ILSI MARICELA IXCAQUIC AGUILAR
CARNET 15332-05

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MODELO DE VAN HIELE Y GEOMETRÍA PLANA

(Estudio realizado en primero básico del Instituto Nacional de Telesecundaria, del municipio de San Francisco El Alto, departamento de Totonicapán)".

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR
ILSI MARICELA IXCAQUIC AGUILAR

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. OTILIA AIDA BOJ GARCÍA DE ALVARADO

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. JOSÉ CARLOS QUEMÉ DOMÍNGUEZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN
GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango 14 de marzo de 2015

Msc.
Bessy Ruiz Barrios
Coordinadora Facultad de Humanidades
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango.

Respetable Licda.

Por este medio me dirijo a usted para informarle, que según oficio No001-2014-alur con fecha 27 de septiembre de 2014, fui nombrada asesora de la tesis titulada: “MODELO DE VAN HIELE Y GEOMETRÍA PLANA” (Estudio realizado con estudiantes de primero básico del Instituto Nacional de Telesecundaria del municipio de San Francisco el Alto, departamento de Totonicapán). De la estudiante ILSI MARICELA IXCAQUIC AGUILAR, con carnet no. 1533205 de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física. Considero que el trabajo realizado cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Rafael Landívar, campus de Quetzaltenango, para la elaboración de trabajos de investigación, por lo que SOLICITO respetuosamente sea nombrado revisor de fondo.

Atentamente


Licda. Otilia Boj de Alvarado
Asesora.



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 05907-2015

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante ILSI MARICELA IXCAQUIC AGUILAR, Carnet 15332-05 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05253-2015 de fecha 15 de mayo de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"MODELO DE VAN HIELE Y GEOMETRÍA PLANA
(Estudio realizado en primero básico del Instituto Nacional de Telesecundaria, del municipio de San Francisco El Alto, departamento de Totonicapán)".**

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 25 días del mes de mayo del año 2015.



Universidad
Rafael Landívar
Facultad de Humanidades
Secretaría de Facultad

Irene Ruiz Godoy

**MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar**

Agradecimiento

- A Dios:** Por su incondicional amor y su presencia que me abriga en todo mí caminar, por darme la fuerza para seguir adelante aunque el camino haya sido difícil, por ser mi sustento, sabiduría que ilumina todos mis días, por acompañarme y guiarme estos años de mi vida en las luchas por mis sueños y deseos.
- A mis Educadores:** Por los conocimientos que me brindaron a lo largo de mi formación académica.
- A mi Asesora
y Revisor de Tesis:** Licda. Otilia Boj y Lic. José Carlos Queme por la dedicación al presente trabajo, la presencia, sabios consejos y sugerencias que fueron certeros para la conclusión del presente trabajo.
- A mis Amigos:** Por brindarme su amistad, por su cariño y por sus consejos, porque he aprendido de ellos, porque agradezco a Dios por ponerlos en mi camino, porque han sido y seguirán siendo parte incondicional de mi vida.
- A la Universidad
Rafael Landívar:** Por brindarme la oportunidad de estudiar y formarme profesionalmente.

Dedicatoria

- A Dios:** Fuente de sabiduría y misericordia, mi amigo fiel; gracias por estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida y por permitirme lograr este sueño tan anhelado de ser una profesional.
- A mis Padres:** Lehi Fefi Ixcaquic y Josefa Regina Aguilar por instruirme en mi niñez y por sus sabios consejos que jamás olvidare, este triunfo se los dedico a ellos.
- A mi Abuelos:** Francisco Ixcaquic y Maximiliana Yax gracias por su esfuerzo y ejemplo de lucha.
- A mis Hermanos:** Wily, Candy, Paquito, Aldrin y Kevin por su apoyo incondicional, sus acertados consejos, por estar en mis caídas y triunfos y ser mis mejores aliados para superar cada momento difícil de mi vida, gracias por ser un gran regalo que Dios me ha dado ¡Gracias!
- A mí Querido Novio:** Eddy Roberto Ramírez quien agradezco el amor, la paciencia, comprensión y apoyo en todo momento que me ha brindado a lo largo de nuestra relación.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Modelo de Van Hiele.....	9
1.1.1. Definición.....	9
1.1.2. Nivel del razonamiento de Van Hiele.....	9
1.1.3. Fases del modelo de Van Hiele.....	10
1.1.4. Propiedades del modelo de Van Hiele.....	11
1.1.5. Características de las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele.....	12
1.2. Geometría Plana.....	12
1.2.1. Definición.....	12
1.2.2. Línea.....	13
1.2.3. Ángulos.....	14
1.2.4. Ángulos según su amplitud.....	15
1.2.5. Triángulos.....	16
1.2.6. Características y propiedades de los triángulos.....	17
1.2.7. Cuadriláteros.....	18
1.2.8. Propiedad y clasificación de los cuadriláteros.....	18
1.2.9. Áreas y Perímetros.....	21
1.2.10. Círculo.....	24
1.2.11. Líneas de la circunferencia.....	25
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
2.1. Objetivos.....	27
2.1.1. Objetivo general.....	27
2.1.2. Objetivos específicos.....	27
2.2. Hipótesis.....	27
2.3. Variables.....	27
2.3.1. Variable independiente.....	27
2.3.2. Variable dependiente.....	27
2.4. Definición de variable.....	28

2.4.1.	Definición conceptual.....	28
2.4.2.	Definición operacional.....	28
2.5.	Alcances y límites.....	29
2.5.1.	Alcances.....	29
2.5.2.	Límites.....	29
2.6.	Aporte.....	29
III.	MÉTODO.....	31
3.1.	Sujetos.....	31
3.2.	Instrumento.....	31
3.3.	Procedimiento.....	31
3.4.	Diseño de investigación.....	33
3.5.	Metodología estadística.....	33
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	35
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
VI.	CONCLUSIONES.....	39
VII.	RECOMENDACIONES.....	40
VIII.	REFERENCIAS.....	41
IX.	ANEXOS.....	44

Resumen

El presente estudio fue realizado en el Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, paraje Tzanjuyub, Aldea Paxixil, San Francisco El Alto, Totonicapán, y tiene como objetivo, verificar como la aplicación del modelo Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana.

Se trabajó con estudiantes de primero básico. Utilizando una base de investigación cuasi-experimental, en ella se manejaron un pre y pos test la cual comprobó significativamente que existe una evolución entre el antes y el después de aplicar el modelo de Van Hiele.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los educandos no importando edad ni género, comprenden mejor cuando se les muestra la información de una manera ordenada, como lo es el modelo de Van Hiele. Este permite el logro de aprendizaje de conocimientos conceptuales y procedimentales en el área de Geometría por los niveles y fases que se aplican. Así también el desarrollo de habilidades, destrezas y el razonamiento lógico del estudiante, para poder desarrollarlas en el entorno en que se desenvuelve.

Llegando así a al punto esencial de aprobarse la efectividad del Modelo Van Hiele aplicada a la enseñanza de la Geometría Plana la cual esta se relaciona positivamente.

I INTRODUCCIÓN

El ser humano durante su vida realiza acciones de diversa naturaleza, pero todos necesitan en mayor o menor grado de la Matemática por lo tanto es necesario que todos posean la capacidad de razonamiento y habilidad matemática, pero sobre todo saber aplicar los conocimientos adquiridos en los centros educativos a situaciones de la vida diaria.

Es así como todos los pensum de estudio de educación primaria, básica y bachillerato contempla el curso de Matemática como una de las áreas prioritarias y el MINEDUC, como ente rector de la educación en Guatemala realiza capacitaciones a los docentes para prepararlos con metodologías novedosas que facilitan el proceso de aprendizaje.

Sin embargo en las aulas es común que el docente siga utilizando metodologías memorísticas, repetitivas donde el estudiante aprende para un examen y no para la vida, lo que se refleja en los exámenes que propicia el ministerio de educación y donde las notas más bajas las obtienen los estudiantes en la prueba de Matemática, similar proceso ocurre en las evaluaciones de admisión que realiza varios centros educativos

Un método novedoso parece ser el modelo de Van Hiele, pues este propone alcanzar un nivel nuevo de pensamiento utilizando actividades como: el reconocimiento, análisis, clasificación, deducción formal y rigor. En cada uno de estos niveles se desarrollan las fases las cuales son: preguntas, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración. Siempre van de lo visual a lo abstracto. Cada una ayuda a desarrollar el razonamiento lógico para que el estudiante se desenvuelva adecuadamente en la vida y que comprenda que no solo es aprender, sino llevarlo a la práctica.

Por la cual se aborda este tema de investigación con los educandos de primero básico del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, paraje Tzanjuyub, aldea Paxixil, municipio de San Francisco el Alto departamento de Totonicapán, para verificar como la aplicación del modelo de Van Hiele se relaciona con el aprendizaje con una secuencia didáctica que contribuya con el pensamiento geométrico de los estudiantes. Se pretende en el

estudio beneficiar al sistema educativo, al verificar que resultados se obtienen en las aplicaciones del método.

Dada la relevancia de la temática planteada del modelo de Van Hiele y la Geometría Plana algunos autores mencionan lo siguiente:

Guillén (2004) en la revista digital Educación Matemática, que se encuentra en la página <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516306>, en su artículo el modelo de Van Hiele aplicado a la Geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática, comenta sobre los distintos ejemplos de razonamiento que tienen los educandos en Geometría, y que parte de lo intuitivo hasta lo serio y abstracto cuando ya están en un nivel más alto en su educación; como segundo punto se menciona la importancia del profesor, en cómo debe de establecer medios para que el educando llegue a razonar, esto lo logrará al utilizar las cinco fases de este modelo. Se menciona también que aparte de las fases no se llevan a cabo los cinco niveles del modelo de Van Hiele, y que las más importantes se centran en tres para desarrollar el razonamiento del educando, las cuales son: el reconocimiento, la clasificación y el análisis. Menciona también que se deben desarrollar los pasos de una forma estructurada y por último trabajar sin ayuda del docente; estos se consideran los pasos más importantes de este modelo. Los niveles de Van Hiele son de gran ayuda en la enseñanza de la Geometría en cualquier nivel de la educación. Lo principal de este modelo es que el educando aprenda en el contexto que se mueve, para así lograr un nivel de razonamiento adecuado.

Además Zambrano (2005) en la tesis titulada: Los niveles de razonamiento geométrico y la percepción del modelo de fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de Educación integral de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, en su estudio tipo cualitativo, cuyo objetivo fue: evaluar el razonamiento geométrico de los estudiantes cursantes de la Geometría de la carrera de Educación Integral de la UNEG en relación con la Teoría de Van Hiele y la apercpción por parte de estos estudiantes del Método de Fases de Aprendizaje del modelo de Van Hiele. Realizó un test sobre razonamiento geométrico con el contenido triangular. Una entrevista semiestructurada para determinar el nivel de razonamiento

geométrico. Con una muestra de treinta y cuatro sujetos; la cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo, seis estudiantes a los cuales se les considera sujetos de estudio. Concluyó que las fases del aprendizaje del modelo de Van Hiele permitió el logro de aprendizaje de conocimientos conceptuales y procedimentales en el área de Geometría. Así también el desarrollo de habilidades y destrezas del estudiante, para poder desarrollarlas en el entorno en que se desenvuelve. Que el material utilizado, las formas, técnicas y ayudas que se utilizan como apoyo en la labor docente, son abordados por el método de Van Hiele. Se exhorta al maestro que abarque en las diferentes ciencias esta metodología de aprendizaje, no sin antes investigar a fondo su filosofía y su procedimiento del modelo de Van Hiele. El tipo de evaluación que debe ser implementada de las diferentes actividades que se hayan llevado a cabo, así implementar el enfoque constructivista y poder desarrollar sus habilidades de la Geometría.

Del mismo modo Bedoya, Duarte, y Vasco (2007) en la revista *Lecturas Matemáticas*, descargada de <http://www.scm.org.co/aplicaciones/revista/Articulos/1008.pdf> en el artículo *Fases de aprendizaje del modelo educativo de Van Hiele y su aplicación al concepto de aproximación local*, indican, que el modelo de Van Hiele ha tenido una gran aceptación en el curso de Matemática y que no solo se aplica al estudio de la Geometría, sino que en otros temas que provienen de análisis matemático, en ella hace mención de los tres elementos principales; la comprensión, los cinco niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje, estas tienen como fin hacer que el educando prospere en su aprendizaje. Las cinco fases de aprendizaje es un medio para que el docente ayude en el desarrollo mental del educando y la amplíe. Esto le auxiliará para que tenga una recopilación de experiencias de aprendizaje. A estas experiencias también se le llama modelo de instrucción, menciona también que esta debería estar como un punto más en el modelo de Van Hiele.

Manifiesta Vargas (2013) en el artículo titulado *el modelo de Van Hiele y la enseñanza de la Geometría* descargada de www.revistas.una.ac.cr/uniciencia explica: la manera de cómo se produce el progreso de razonamiento geométrico al utilizar los cinco niveles de este modelo: la visualización, el análisis, la suposición informal, la formal y el rigor, hacen que el estudiante complete cada uno de estos niveles hasta llegar al superior, así desarrollar su

razonamiento. Cada uno de estos niveles debe llevarse paso a paso, sin saltarse uno, porque tienen secuencia. En cada paso se desarrollan fases, las cuales son: Información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración. En la primera resalta qué tanto sabe el discípulo y en la segunda fase el docente debe organizar actividades adecuadas para que el educando logre aprender definiciones y así poder pasar a un nuevo nivel. En La tercera fase el escolar debe formular sus propias ideas, explicándolas a los demás. En la cuarta etapa debe demostrar con sus propios medios lo asimilado. En la última fase se engloba todas las anteriores para evaluar el razonamiento adquirido.

También Maguiña (2013) en la tesis titulada Una Propuesta Didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele, en su estudio tipo cualitativo cuyo objetivo fue diseñar una propuesta didáctica, según el modelo de Van Hiele, promueve que los estudiantes del cuarto grado de secundaria alcancen el nivel 3. También menciona el uso del software de geometría dinámica GeoGebra. El estudio se realizó en la Institución Educativa Particular Buenas Nuevas ubicada en el distrito San Miguel, Lima, Perú, utilizó un instrumento que consistió en una prueba de entrada y una de salida, con diez ítems cada una. Con una muestra de 10 sujetos, la cual fue seleccionada a través del tipo voluntario. En donde se concluyó que la idea didáctica diseñada para la enseñanza de los cuadriláteros establecida en el modelo de Van Hiele y con apoyo del software GeoGebra, ha logrado que los estudiantes adquieran los niveles de reconocimiento al pasar del nivel medio a un nivel superior. Se menciona también el alcance del nivel I y nivel II de una forma más fácil, no así en el nivel III que en la duración de su enseñanza es un poco más lenta. Se alcanzó una enseñanza avanzada con los discentes, en el desarrollo de su lenguaje geométrico, en su forma de adquirir los conocimientos, aunque no se obtuvo un cien por ciento al nivel que planteaba la pregunta. Exhorta también que este modelo se puede adaptar a otros temas relacionados con la Geometría. Que las actividades desarrolladas se pueden mejorar para que el estudiante pueda llegar a tener un nivel más alto de conocimiento y desarrollar adecuadamente las habilidades que aún no ha alcanzado.

Por otra parte González (2005) en la Revista Ciencia.com en las publicaciones científicas, obtenida desde <http://www.ilustrados.com/tema/7041/sistematizacion-Geometria-Plana.html>

en el artículo titulado la sistematización de la Geometría Plana. Presenta una alternativa para impartir el curso de la Geometría Plana y hacer que no solo la asimile como un fin, sino que la vean como un recurso para desenvolver el pensamiento del educando. Para lograr esto se empezó con una investigación histórica sobre la geometría, desde cómo se imparte el saber geométrico en los grados pasados y en ella se justificó el bajo nivel de aprendizaje, aunque se tratase de un buen docente aun así la enseñanza no llegaría a su nivel más alto por el motivo de que el curso de Geometría solo se ve como un fin y no como un medio para desarrollar la ideología de un estudiante, se demostró que un medio para resolver este problema es precisamente la enseñanza sistemática del curso de Geometría. González cita a Félix Valera quien menciona que la forma sistemática era un modo adecuado para evolucionar los conocimientos del educando y que de esta circunstancia se desenvuelva por sí mismo. Algo muy importante que se puede resaltar es no llenar de contenidos a los estudiantes, lo esencial es que ellos dominen las ideas principales de un tema, como también las técnicas y métodos para su comprensión y desarrollo, para lograr esto se debe mejorar en ellos el interés por aprender la Geometría Plana, pero también saber para qué se aprende.

También Albarrán (2006) en la tesis titulada Geometría Plana en la Escuela Básica, estudio de tipo descriptivo cualitativo, cuyo objetivo fue analizar la enseñanza de los contenidos de Geometría plana en las unidades educativas rurales del Estado Zulia en el 7^{mo} grado de la Tercera Etapa de la Educación Básica de República Bolivariana de Venezuela, con un instrumento que consistió en una entrevista estructurada, una muestra de cuatro docentes quienes fueron seleccionados voluntariamente. Concluyó que los docentes no planifican adecuadamente y que si lo hacen no lo hacen correctamente. Que los educadores muestran poco interés por investigar y fortalecer la educación impartida en el área de Geometría Plana. Que el método utilizado por tres docentes en esta área es el entorno que los rodeaba, sin embargo solo un docente no supo desarrollar las clases adecuadas, considerándose que no tenía experiencia en esta área. En sí el problema más usual es que no sean maestros con la especialidad, eso hace que las clases las impartan con un método tradicional, además otro factor que les impide al desempeño adecuado es trabajar en áreas rurales, esta los limita con los recursos que necesitan. Su principal recomendación fue, que los pedagogos utilicen

estrategias que ayuden al educando a desarrollar sus capacidades en su aprendizaje y para lograr eso deben estimular la inquietud por la investigación.

En tanto que Gutiérrez y López (2010) en el artículo titulado Enseñanza de la Geometría en segundo año de educación secundaria bajo el enfoque de competencias. Descargado de www.lamjol.info/index.php/RCI/article/download/285/212. Propone el método-lógica basada en competencias para la enseñanza de la Geometría, la cual reporta una investigación que se llevó a cabo en el Instituto Nacional Cristóbal Colón en la ciudad de Bluefields, Nicaragua. Dicho estudio se enfocó en la metodología que utilizan los docentes de Matemática en el desarrollo de los contenidos de Geometría Plana del segundo año. Trabajó esta metodología con un número de 112 estudiantes, la cual poseen poco conocimiento de los contenidos de la Geometría Plana, y que a través de las entrevistas se logró conocer que los docentes no consiguen llegar a este punto tan importante en el desarrollo de los contenidos con los educandos. En este artículo se menciona también, que la Geometría plana es como muchas otras ciencias que ayudan al ser humano en el perfeccionamiento de su vida diaria, sin embargo no se llega a desenvolver adecuadamente con los estudiantes, porque llegan con muchas dificultades cuando pasan a un nivel superior. Los contenidos en Geometría son muy sencillos y entre ellas se mencionan el triángulo, cuadrilátero, ángulos, en ellas se incluyen las características y las aplicaciones que se le da en la vida de cada estudiante. Lo cual para lograr una educación adecuada y que se tomen en cuenta los contenidos de Geometría Plana se plantea diseñar una propuesta metodológica, basada en competencias que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza de la Geometría. El estudio de la geometría ayuda al estudiante a desarrollar sus habilidades, el pensamiento espacial y al momento que un estudiante manipule y elabore figuras geométricas, desarrolla sus habilidades manuales. Concluye que los docentes deben desarrollar competencias para la Geometría y tomar en cuenta las propuestas para que el educando logre adquirir una educación de calidad en su vida y que comprenda que no solo es de aprender contenidos, sino que llevarlos a la práctica en la vida diaria.

Igualmente Uribe (2011) en la presentación titulada: Geometría Plana, obtenido desde www.slideshare.net/juanu/la-geometra-plana-9992880. Indica que la Geometría Plana se considera que es el tema fundamental de la Geometría, la cual estudia toda superficie plana,

conocida también como geometría euclídea, en honor al matemático griego Euclides. Menciona de la misma manera que una figura geométrica está ligada a unidades de puntos y que las imágenes más fundamentales son el punto, la recta y el plano. Por razón de evoluciones y deslizamientos de sus elementos generan diversas líneas, superficies y volúmenes. Con el simple hecho de observar a la naturaleza, se encuentran varias formas de cuerpos que crean las ideas de volúmenes, superficies, líneas y puntos.

Finalmente Samper, Perry, Molina, Echeverry y Camargo (2011) en el seminario titulado *Lógica y Geometría Dinámica: su articulación para aprender Geometría Plana*. Descargada desde <http://funes.uniandes.edu.co/2053/1/2011Pr-Samper%26Logica.pdf>. proponen concientizar a que el papel de la Lógica Matemática en la enseñanza de la Geometría Plana es muy importante, también presentan estrategias didácticas para el aprendizaje en la cual la geometría dinámica posee un papel significativo en la enseñanza. Se desarrollan formas sencillas para ayudar al discente en la educación, en ella entra lo que es la geometría dinámica, esta ayuda en la enseñanza de la demostración, a desarrollar su forma de pensar, a implementar las actividades matemáticas. Existen opiniones en desacuerdo con la enseñanza de la Lógica Matemática, según se menciona se debe trabajar con los estudiantes, teoremas y tipo de demostraciones, pero el fin primordial de utilizar la Lógica Matemática en las demostraciones es que el educando desarrolle el razonamiento matemático. En síntesis se sugiere que los estudiantes tengan más conocimientos lógicos matemáticos para desarrollar sus habilidades de razonamiento adecuadamente y especialmente en el área de Geometría plana.

1.1. Modelo de Van Hiele

1.1.1 Definición

Cruz (2009) menciona que el modelo de Van Hiele se creó gracias a los aportes de los esposos Pierre y Diana Van Hiele en el año de 1957, la cual tardó 20 años en su publicarse. Van Hiele trata de explicar en su modelo el por qué los estudiantes tienen dificultades para aprender geometría y la característica más obvia en la teoría original es el nivel de pensamiento que poseen los educandos. Este modelo no está relacionado con un grado

académico específico, sino relacionados a las destrezas y aptitudes de razonamiento que poseen los discípulos. Su función primordial es ayudar a que cada estudiante desarrolle su forma de razonar y más en el área de geometría.

1.1.2. Niveles del razonamiento de Van Hiele

Pérez (2009) indica que los niveles de Van Hiele son:

- Nivel 0 de Visualización o Reconocimiento, en ella los educandos percibe las cosas como un todo, no clasifican características, sino que simplemente lo visualizan y lo asocian con elementos que ya conocen, en ella desarrollan un vocabulario geométrico.
- Nivel 1 de Análisis aquí el discípulo por medio de lo que observa y experimenta aprende y comprende los tipos, clases y formas de las figuras, pero aún no discierne definiciones específicas.
- Nivel 2 Deducción informal en ella el educando comprende las definiciones, reconoce clases de figuras, detalla las figuras de manera juiciosa, pero solo puede seguir pasos, pero aún no consiguen entender correctamente los axiomas.
- Nivel 3 Deducción Formal en ella el estudiante ya comprende las deducciones para constituir una conjetura geométrica, Van Hiele clasifica este nivel como la esencia de la Matemática.
- Nivel 4 que es el Rigor en este nivel el principiante ya puede trabajar muy bien una diversidad de métodos axiomáticos y puede captar la geometría en forma abstracta.

Ortega (2009) menciona que el modelo Van Hiele asegura el progreso a través de los niveles pues estos van a depender más de la instrucción recibida que de la edad de madurez del estudiante. Esta afirmación esta examinada por sus propios investigadores y la de psicólogos, pero en consecuencia, el método y estructura del aprendizaje, así como el contenido y los materiales usados son elementos fundamentales. De su correlación se deriva la adquisición de los niveles por parte del educando.

1.1.3. Fases del modelo de Van Hiele

Planas, Blanco, Gutiérrez, Hoyles, Valero y Linares (2012) describen las fases del modelo de Van Hiele, las cuales son acciones que debe realizar cada educando con ayuda del docente

para desarrollar un nivel superior de razonamiento, las cuales son cinco y se describen a continuación:

- Información, en ella se menciona o se da a conocer lo que se va a enseñar y lo que se va a aprender. En otras palabras en este período el maestro indaga los conocimientos previos sobre los conceptos que se irá a tratar, se explica qué trayectoria tomará el estudio.
- Orientación Dirigida, en ella el estudiante aprende y comprende cuales son los significados y propiedades principales de un tema específico. Explora dichos conceptos a través de los materiales que se le va a plantear consecutivamente.
- Explicación, esta fase no es más que verificar la forma de como el aprendiz se desenvuelve verbalmente, al explicar sus experiencias previas. La participación del educador debe ser mínima en esta fase, solo debe cuidar el lenguaje del aprendiz.
- Orientación Libre, en ella el educando aplica los conocimientos y el lenguaje que ha adquirido, y se enfrenta a tareas más complejas que pueden concluirse con distintos procedimientos. El objetivo específico de esta fase es consolidar los conocimientos adquiridos.
- Integración, y en ella se acumulan todas las fases, está lo sintetiza, para lograr así aplicar lo aprendido, en esta última fase no se presenta nada nuevo sino una síntesis de lo ya hecho. Una vez superada esta quinta fase los estudiantes han alcanzado un nuevo nivel de aprendizaje, y están listos para repetir las fases para el nivel superior que sigue.

1.1.4. Propiedades del modelo de Van Hiele

Planas et al (2012) mencionan propiedades muy indispensables que le servirán al maestro como una guía a la hora de realizar su labor docente, entre ellas están: Un modelo secuencial, en ella los estudiantes deben transmitir adecuadamente los niveles. Progresar o no de un nivel a otro, en ella menciona que en ningún método de instrucción el educando logrará superar si salta un paso, si lo hace, esto provocará que sea un fracaso el nivel de comprensión.

El estudio de un concepto matemático, en ella menciona que no se agota en un solo nivel un concepto, un ejemplo sería que en el nivel 1 el discípulo aprende a ver las características y sus relaciones, pero en el nivel dos es donde aprende a tener una definición clara y razonable. También menciona que en otra de sus propiedades cada nivel posee sus propios símbolos

lingüísticos y sus propios sistemas de relaciones que conectan esos símbolos, esta afirmación tiene que ver con el lenguaje que usa el estudiante en cada nivel, lo que puede ser correcto en un nivel puede no ser correcto en otro nivel. Y se concluye que debe haber sintonía total entre el nivel del educando y las instrucciones que recibe, como el material y el vocabulario que use debe ser acorde al nivel en que va.

1.1.5. Características de las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele

Cruz (2009) deduce las características de las fases de aprendizaje, mencionando las más importantes: dar a conocer lo que se va a enseñar e indagar los conocimientos previos sobre los conceptos que se irán a tratar. El educando comprende y aprende significados y propiedades de un tema específico. Verifica como se desenvuelve verbalmente, en ella la participación debe ser mínima. Como aplica los conocimientos y lenguaje que ha adquirido, y por último se acumula todas las fases llegando a una síntesis de lo ya hecho, en la cual el educando demuestra las habilidades adquiridas de las fases anteriores, pero dándole un nuevo nivel para alcanzar un razonamiento adecuado.

1.2. Geometría Plana

1.2.1. Definición

Gutiérrez y López (2010) definen que la Geometría Plana es una descendencia de la Matemática que surgió como muchas otras ciencias por la necesidad del hombre, está considerada dentro de la geometría euclidiana, pues ésta estudia las figuras a partir de dos dimensiones, que tiene que ver con figuras en un plano. Una parte importante de la geometría plana son las construcciones con regla y compás. Se puede aplicar en los triángulos ya que son una figura plana limitada por tres segmentos, en el cuadrado y en los ángulos. Esta rama se crea gracias a los egipcios y babilonios quienes fueron los primeros en emplear la Geometría sin tener una fundamentación clara de esto, la cual solo les servía para dividir de nuevo sus tierras cuando el río Nilo borraba sus limitaciones de dominios.

En la actualidad la Geometría Plana es la que estudia la relación que existe entre un punto, línea y figuras derivadas conocidas comúnmente como Geometría Euclidiana, debido a que

Euclides fue el que se dedicó al estudio de esta ciencia. En el contorno el ingeniero, el arquitecto, el albañil, el carpintero como muchos otros más utilizan la geometría para solucionar dificultades. Los contenidos que ella abarca son las figuras geométricas sencillas como triángulos, cuadriláteros, ángulos, entre otras, así como sus características, y aplicaciones a la vida. En este nivel se hacen cálculos de perímetros y áreas tanto de polígonos como de círculos.

1.2.2. Línea

Fernández y Saldarriaga (2007) dicen que la línea es un conjunto finito de puntos, la cual se extiende en ambas direcciones sin tener un punto final, mencionan que las sucesiones dan lugar a clasificarlas, entre estas se tienen:

- a) Semi-recta o rayo, esta clase de línea se utiliza en el estudio de vectores para indicar un punto de inicio y su dirección, apunta en un solo sentido.
- b) Segmento, esta línea posee inicio y final y va de un punto a otro.



Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

- c) Horizontales, se define como la recta que conserva todos sus puntos a un mismo nivel, como ver un líquido en un recipiente que aunque se mueve siempre mantendrá una misma dirección.



Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

- d) Verticales, es la línea que representa la caída de un cuerpo



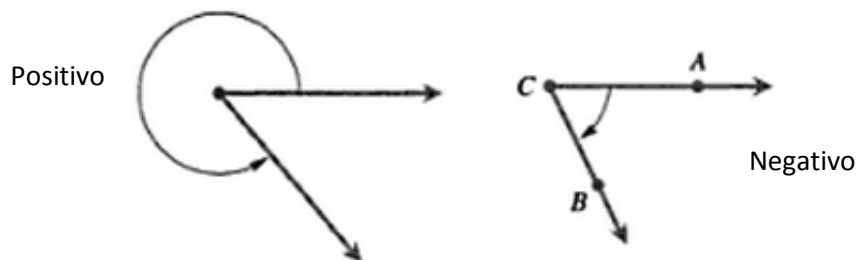
Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

- e) Oblicuas, es aquella que al intersectarse con otra línea crea un ángulo que no mide noventa grados.

1.2.3. Ángulos.

Baldor (2004) menciona que un ángulo es la abertura que forman dos semirrectas, estas también llamadas lados que tienen un mismo origen llamado vértice. Al ángulo se le adjudica una letra griega por dentro de las esquinas que posee, también se pueden colocar tres letras mayúsculas en cada lado del ángulo, con tal que quede la letra en medio del vértice.

Roseveare (2006) define que un ángulo se forma por medio de un rayo alrededor de un punto final, la cual esté punto final forma el vértice del ángulo, un ángulo puede ser positivo y negativo, esto dependerá de donde se inicie el giro del lado terminal, si empieza lo contrario de las manecillas de un reloj esta será positiva, si el giro se realiza en la dirección de las manecillas del reloj esta será negativa. Las figuras siguientes son el ejemplo.



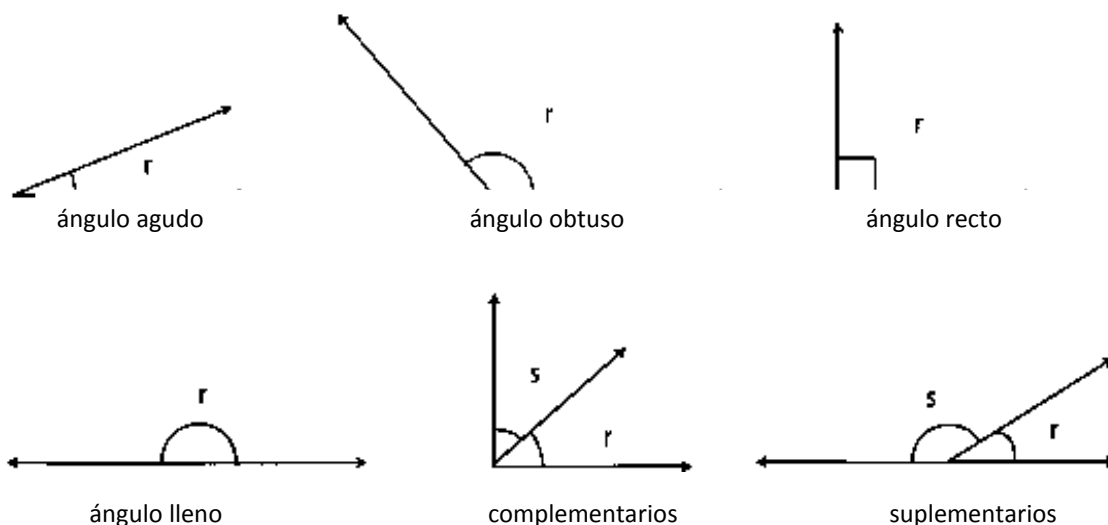
Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

1.2.4. Ángulos según su amplitud.

Martínez, Useche y Puerto (2009) clasifican los ángulos del inciso “a a la f” es según su amplitud y los incisos “g, h, i” son según su posesión.

- Agudo: es aquél que es menor que un recto.
- Obtuso: Es aquél que es mayor que un ángulo recto y menor que un lleno.
- Recto: Es el que se forma al dividir un ángulo lleno en dos ángulos iguales.
- Plano o Llano: Es el que tiene por lados dos semirectas opuestas.
- Complementario: Son dos ángulos cuya suma es un recto.

f) **Suplementario:** Son aquéllos cuya suma es un llano.

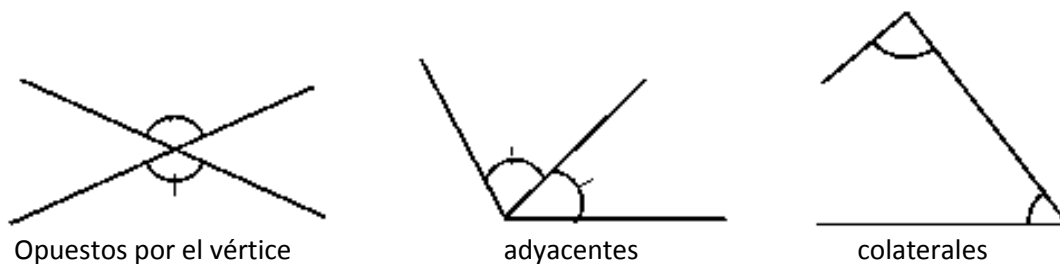


Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

g) **Opuestos al Vertice:** Son dos ángulos tales que los lados de cada uno son dos semirrectas opuestas de los lados del otro.

h) **Adyacente:** Son dos consecutivos cuyos lados no comunes son semirrectas opuestas.

i) **Colaterales:** ángulos que tienen un lado en común.



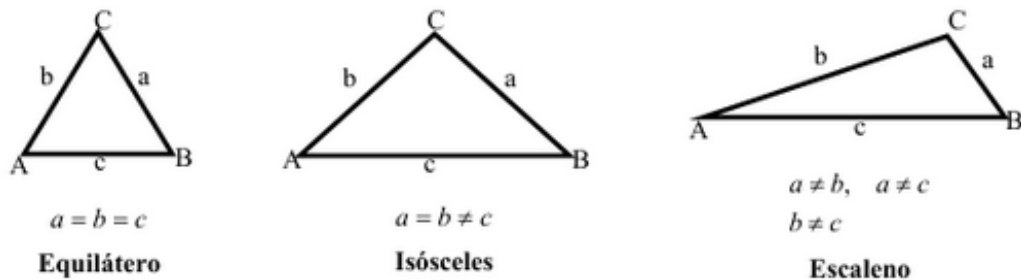
Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

1.2.5. Triángulos.

Riquenes (2007) define que un triángulo es un polígono de tres lados y tres ángulos.

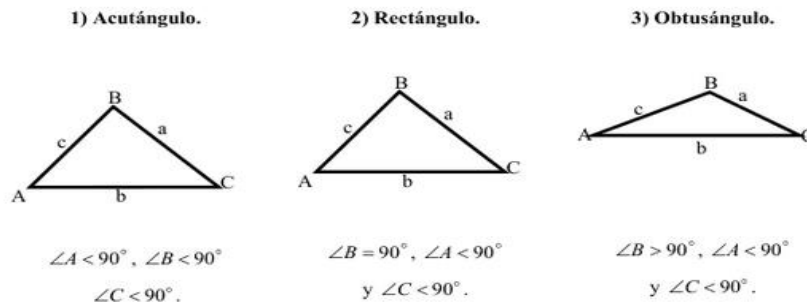
Los lados son los segmentos que unen dos vértices del triángulo y se indican por la misma letra que el vértice opuesto, pero con letra minúscula. También mencionan que Según sus

lados se clasifican en Equiláteros, Isósceles y Escalenos. El primero posee tres lados iguales, el segundo tienen dos lados iguales y el tercero tiene tres lados desiguales.



Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

También se clasifican por medio de sus ángulos los cuales son: Acutángulos: Sus tres ángulos interiores son agudos, es decir miden menos de 90° . Rectángulos: Tienen un ángulo recto 90° . Obtusángulos: Tienen un ángulo obtuso mayor que 90° y menor que 180° .



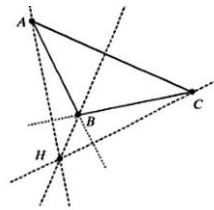
Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

1.2.6. Características y propiedades de los triángulos

Jiménez y Opi (2013) nombran las características de los triángulos los cuales son: Que sus ángulos internos deben sumar 180° , solo pueden poseer un ángulo recto o uno obtuso. Un ángulo cualquiera de un triángulo es el suplementario de la suma de los otros dos. En un triángulo rectángulo los dos ángulos agudos son complementarios. El ángulo externo es igual a la suma de los que no son adyacentes y mayor que cualquier otro de ellos. En un triángulo rectángulo la hipotenusa es mayor que cada uno de sus catetos. Un lado de un triángulo es menor que la suma de los otros dos, pero mayor que su diferencia.

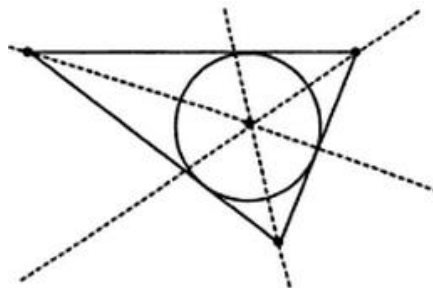
Oteyza (2005) describe algunas de las propiedades, tales como: La altura, las medianas, las mediatrices y las bisectrices de los ángulos interiores de un triángulo, la cuales frecuentan en los puntos llamados, ortocentro, baricentro, circuncentro e incentro, respectivamente.

- a) **Altura:** Es la recta que camina por un vértice y es perpendicular a la recta que contiene al lado opuesto. Las alturas de un triángulo que son tres se cortan en un punto llamado ortocentro.



Fuente: Álvarez (2004)

- b) **Mediana:** es la recta que pasa por un vértice de un triángulo y es un punto medio del lado opuesto. En un triángulo las tres medianas se cortan en un punto específico llamado baricentro también conocido como centro de gravedad.
- c) **La mediatriz:** Definido como la recta perpendicular en la que pasa por un punto medio y tiene la propiedad que sus puntos equidistan de los extremos del segmento. Las tres mediatrices de los lados de un triángulo se cortan en un punto llamado circuncentro.
- d) **La bisectriz:** Es la recta que pasa por el vértice de éste y lo divide en dos ángulos iguales. Las tres bisectrices de los ángulos de un triángulo se cortan en un punto llamado incentro y es el centro del círculo inscrito en el triángulo.



Fuente: Álvarez (2004)

1.2.7. Cuadriláteros.

Camacho (2012) define que las figuras planas también llamados polígonos, están limitadas por cuatro segmentos las cuales se encuentran cerradas de los cuatro lados, los principales elementos son: cuatro lados, cuatro ángulos, cuatro vértices. En ella también se puede notar que las sumas de sus ángulos interiores suman 360°

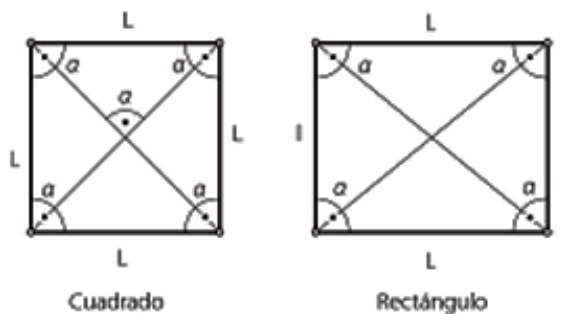
1.2.8. Propiedades y clasificación de los cuadriláteros.

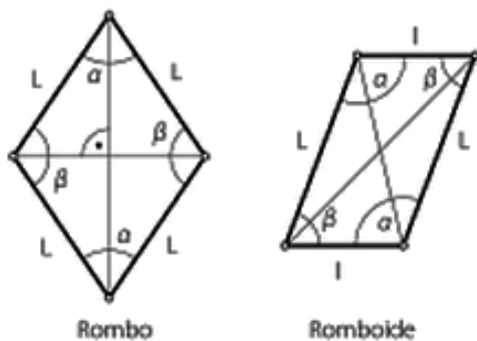
Tsijli (2004) presenta las propiedades de los paralelogramos y sus caracterizaciones las cuales son:

- Cuando dos de sus lados opuestos de un paralelogramo son proporcionados.
- Un cuadrilátero va hacer un paralelogramo si dos de sus lados opuestos son congruentes.
- Cuando dos de sus ángulos opuestos son congruentes.
- Cuando un par de sus lados opuestos son paralelos y congruentes.
- Cuando sus diagonales se bisecan mutuamente.

Jiménez y Opi (2013) mencionan que los cuadriláteros se clasifican en paralelogramos y son tres grupos:

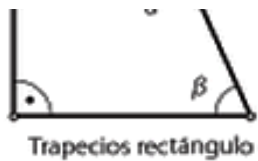
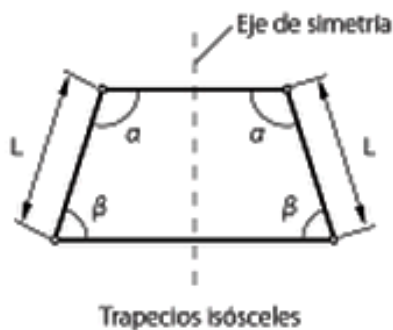
- Paralelogramos, estas poseen dos lados semejantes, en este grupo se encuentran el cuadrado, este posee cuatro lados iguales y cada ángulo mide 90° . Rectángulo, poseen lados iguales sus cuatro ángulos miden 90° . El rombo, posee cuatro lados iguales y sus ángulos opuestos son semejantes. Las diagonales que tiene son perpendiculares y de distinto tamaño. Romboide, sus ángulos opuestos son iguales y sus lados también.





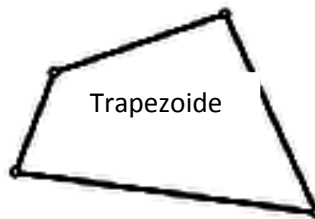
Fuente: Álvarez (2004)

b) Trapecio: En este grupo las figuras poseen dos lados paralelos que se llaman bases. En ellas se encuentra el Isósceles, este posee dos lados iguales y dos ángulos idénticos además lo compone un eje de simetría. El rectángulo, este se caracteriza por tener un ángulo recto. Finalmente el Escaleno, este se distingue al no parecerse a los demás de su grupo.



Fuente: Álvarez (2004)

c) Trapezoide: es una figura cuadrilátera que no posee ningún lado paralelo.

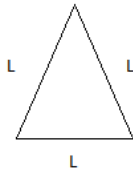


Fuente: Álvarez (2004)

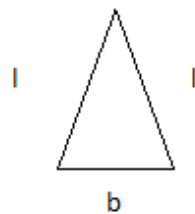
1.2.9. Perímetros y Áreas.

Jiménez, Jiménez y Robles (2006) definen que perímetro es la medida del contorno de las figuras geométricas, y área es la medida de la superficie de cada figura. Enseguida se presenta una sucesión de perímetros y áreas de figuras geométricas.

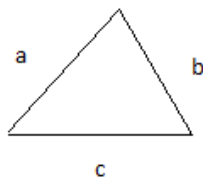
Triángulo Equilátero: $P = L + L + L = 3L$



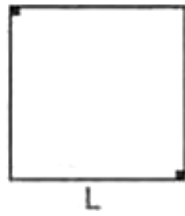
Triángulo isósceles: $P = l + l + b = 2l +$



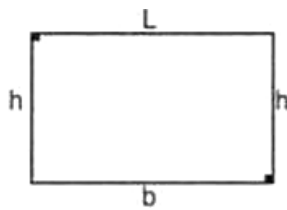
Triángulo escaleno: $P = a + b + c$



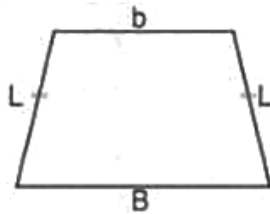
Cuadrado: $P = 4L$



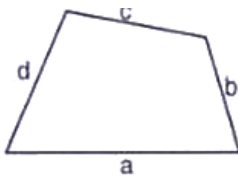
Rectángulo: $P = 2b + 2h$.



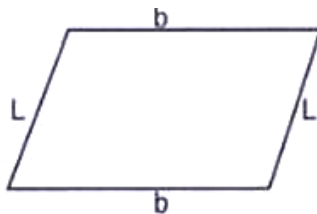
Trapezio Isósceles: $P = B + b + 2L$.



Trapezoide: $P = a + b + c + d$.

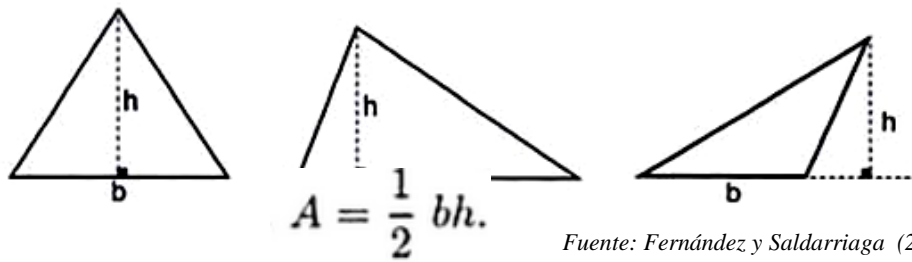


Romboide: $P = 2b + 2l$



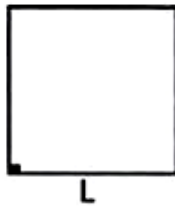
Fuente: Tsijli (2004)

Área de los triángulos: esto se halla por medio de la multiplicación de base por altura dividido dos.



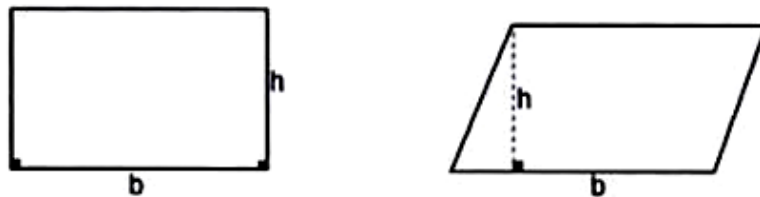
Fuente: Fernández y Saldarriaga (2007)

Área de un cuadrado: esta se halla al multiplicar lado por lado



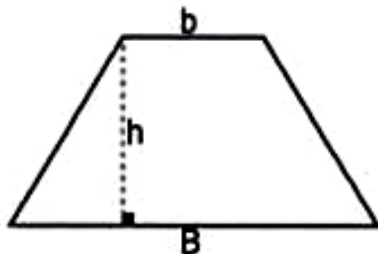
Fuente: Tesijli (2004)

Área de un paralelogramo en ella se encuentra el rectángulo: Esto se halla por la multiplicación de su base por altura.



Fuente: Tsijli (2004)

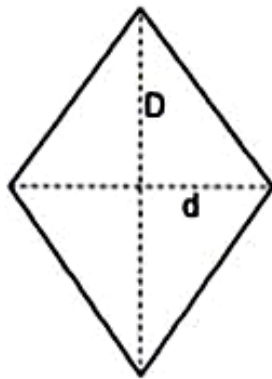
Área de un trapecio: esta se localiza por medio de la suma de sus bases por la altura dividido dos.



$$A = \frac{(B + b)h}{2}$$

Fuente: Tsijli (2004)

Área de un rombo: en ella se halla en el semiproducto de sus diagonales



$$A = \frac{Dd}{2}$$

ente: Tsijli (2004)

1.2.10. Círculo

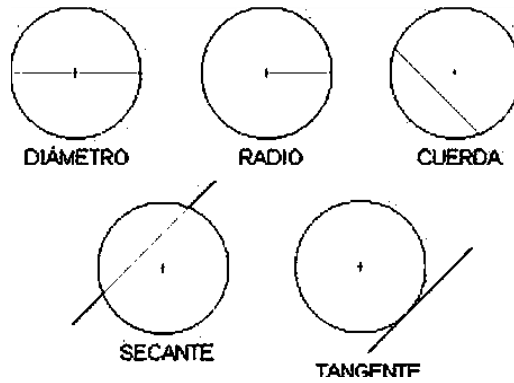
Chaparro (2007) menciona que el círculo es una curva cerrada, elaborada sobre una superficie plana cuyos puntos están a una misma distancia denominada “r” de un punto interior llamado centro. En el paso del tiempo los círculos han sido estudiados por muchos matemáticos llegando a obtener conocimientos sobre el radio, circunferencia, diámetro entre otros, se han aplicado en el estudio de la cultura y arquitectura de los romanos, griegos y egipcios. Una de las más aplicadas definiciones del círculo fue en la creación de la rueda, usada hace 5,500 años en la antigua Mesopotamia. Aunque en la actualidad se use el concepto de círculo y circunferencia, pero en entre ellas existe una gran diferencia, la circunferencia es una curva plana y cerrada, cuyos puntos equidistan de un punto interior fijo llamado centro, y el círculo es una superficie plana limitada por una circunferencia.

1.2.11. Líneas de la circunferencia

Lira, Jaime, Chávez, Gallegos y Rodríguez (2006) dicen que en una circunferencia se distinguen lo que es radio, cuerda, diámetro, secante y tangente las cuales se define cada una de ellas a continuación.

- a) Radio, es la línea interior que une al centro con un punto cualquiera de la circunferencia.
- b) Cuerda, es un segmento de recta que une dos puntos cualesquiera de la circunferencia.
- c) Diámetro: Es la mayor cuerda de la circunferencia y pasa por el centro. El diámetro es equivalente a dos radios.

- d) Secante, es una línea que corta o cruza la circunferencia, tocándola en dos de sus puntos.
- e) Tangente, es una línea que toca la circunferencia, solo en un punto que se denomina punto de tangencia.



Fuente: Tsijli (2004)

II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se genera el interés por mejorar la Educación Guatemalteca, y específicamente en el área de Matemática, por el alto nivel en estadísticas del bajo rendimiento educativo. Es por ello, que los docentes deben coadyuvar al desarrollo integral de los estudiantes apegados a los fines y principios que el ordenamiento jurídico establece y consecuentemente velar por la aplicación de métodos que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje.

En las aulas es común que el docente siga utilizando metodologías memorísticas, repetitivas donde el estudiante solo aprende para un examen y no para la vida, por lo tanto es necesario que todos posean la capacidad de razonamiento y habilidad matemática, pero sobre todo saber aplicar los conocimientos adquiridos en los centros educativos a situaciones de la vida diaria.

Por la cual el interés de aplicar el modelo de Van Hiele en la enseñanza de la Geometría Plana, que parece ser un modelo novedoso en países desarrollados, pues este propone alcanzar un nivel nuevo de pensamiento utilizando actividades como: el reconocimiento, análisis, clasificación, deducción formal y rigor. En cada uno de estos niveles se desarrollan las fases las cuales son: preguntas, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración. Siempre van de lo visual a lo abstracto. Cada una ayuda a desarrollar el razonamiento lógico para que el estudiante se desenvuelva adecuadamente en la vida y que comprenda que no solo es aprender, sino llevarlo a la práctica.

Es importante establecer entonces que los docentes deben desarrollar en los educandos, técnicas, métodos o modelos que faciliten la enseñanza aprendizaje y específicamente en el área de Matemática, para mejorar resultados en el proceso de la educación, observar que cada día la enseñanza debe ser apegada a los cambios científicos y modernos. Por esta razón, se tiene en cuenta los planteamientos descritos y analizados anteriormente, la cual pretende responder la siguiente interrogante: ¿Cómo la aplicación del modelo de Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general.

Verificar como la aplicación del modelo de Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana.

2.1.2. Objetivos específicos.

- A. Verificar el rendimiento escolar de los alumnos en el curso de Geometría Plana.
- B. Identificar las dificultades que presenta la metodología didáctica del docente.
- C. Aplicar el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de la Geometría Plana.
- D. Establecer el rendimiento escolar antes y después de aplicar el método de Van Hiele.

2.2. Hipótesis

H_1 . El modelo de Van Hiele se relaciona positivamente con el aprendizaje de la Geometría Plana.

H_0 . El modelo de Van Hiele no se relaciona positivamente con el aprendizaje de la Geometría Plana.

2.3. Variable

2.3.1. Variable independiente

Modelo de van Hiele.

2.3.2. Variable dependiente

Aprendizaje de la Geometría Plana.

2.4. Definición de la variable

2.4.1. Definición conceptual

Modelo de Van Hiele: Cruz (2009) menciona que el modelo de razonamiento de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes

dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un nivel dado al inicio del aprendizaje y conforme vaya cumpliendo un proceso, avanza al nivel superior. El modelo de Van Hiele también indica la manera de apoyar a los estudiantes a mejorar la calidad de su razonamiento, pues proporciona pautas para organizar el currículo educativo y así ayudar al estudiante a pasar de un nivel a otro.

Geometría Plana: Baldor (2004) menciona que la geometría plana está considerada dentro de la geometría euclidiana, pues ésta estudia las figuras a partir de dos dimensiones, que tiene que ver con figuras en un plano. Una parte importante de la geometría plana son las construcciones con regla y compás. Se puede aplicar en los triángulos ya que son una figura plana limitada por tres segmentos, en el cuadrado y en los ángulos.

2.4.2. Definición operacional

Se utiliza un pretest y un postest para identificar el grado de adquisición inicial y final en los niveles de reconocimiento, análisis y deducción informal que poseen los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, aldea Paxixil del municipio de San Francisco El Alto, departamento de Totonicapán.

Se realiza a través de los siguientes indicadores:

Variables	Indicadores	Instrumento	¿Quién responde?	Valoración
Independiente Modelo de Van Hiele	Sigue instrucciones	Pasos del modelo Van Hiele	Estudiante	50 puntos
Dependientes Geometría Plana	Beneficio en el aprendizaje	Prueba objetiva	Estudiante	50 puntos

2.5. Alcances y límites

2.5.1. Alcances

El estudio abarcó a 29 estudiantes de primero básico del Instituto Nacional de Educación de Telesecundaria del paraje Tzanjuyub, Aldea Paxixil, municipio de San Francisco El Alto departamento de Totonicapán.

2.5.2. Límites

Solo se aplicó el método en una unidad didáctica y a estudiantes de primero básico.

2.6. Aporte

La presente investigación aportará beneficios a los diferentes docentes de Matemática, al constituirse en documento de información para ofrecer otros métodos que se pueden utilizar en el curso de Matemática, principalmente en el área de Geometría.

A la Facultad de Humanidades por ser una investigación científica que brinda resultados de consulta y análisis en relación a temas educativos, que buscan mejorar la aplicación de las nuevas alternativas educativas.

Esta investigación brindará información a los docentes para que conozcan un modelo para la enseñanza de la geometría y que favorezca en una buena formación de cada estudiante. De la misma forma para los educandos del profesorado de Matemática y Física, este documento les servirá de consulta y estudio ya que amplía su visión y misión como docentes especializados en esta carrera.

III MÉTODO

3.1. Sujetos

El universo en esta investigación está formado por 29 estudiantes, trece hombres y diez y seis mujeres, quienes se encuentran inscritos en primer grado básico del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, del paraje Tzanjuyub, aldea Paxixil, municipio de San Francisco El Alto departamento de Totonicapán. Esta sección conformada entre las edades de 11 y 16 años, quienes vienen de diferentes establecimientos, con índices económicos medios. Esto afecta en el desarrollo de aprendizaje y dificulta el proceso adecuadamente del pensamiento lógico en la materia de Geometría.

El diseño fue probabilístico, Abascal (2005) menciona que se basa en un principio que todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y por lo tanto, todas las muestras de tamaño N tienen las posibilidades de ser seleccionadas.

3.2. Instrumento

Para alcanzar los objetivos de la investigación se aplicaron dos pruebas objetivas, una de entrada y una de salida. La primera consta de 15 ítems se elaborará y aplicará con el objetivo de determinar los conocimientos previos que posee el educando en el tema de Geometría Plana. Mientras que la de salida recoge información sobre los conocimientos adquiridos del tema la Geometría Plana, luego de haber desarrollado las actividades propuestas.

3.3. Procedimiento

a) Elección del Tema

La elección del tema se basa en la importancia que tiene el modelo de Van Hiele como herramienta para un aprendizaje, en el tema de Geometría Plana, debido a que en la actualidad es necesario aplicar herramientas por medio de las cuales los contenidos se fijen y les sirvan para otros estudios.

b) Fundamentación Teórica

Se obtuvo información bibliográfica en tesis, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, blogs y páginas de internet.

c) Selección de la Muestra

De acuerdo al proceso estadístico la muestra y la población es la misma debido a que no es un grupo muy significativo.

d) Elaboración del Instrumento

Se elaboró una prueba objetiva para comprobar los beneficios que se obtuvieron al aplicar dicha herramienta.

e) Aplicación del Instrumento

Se aplicó la prueba objetiva a los estudiantes de primero básico para comprobar el aprendizaje obtenido luego de utilizar el modelo de Van Hiele en los contenidos de Geometría Plana.

f) Tabulación de Resultados

Se realizó a través de tablas estadísticas que reflejaron los resultados obtenidos.

g) Discusión de Resultados

Surgió a través de las evidencias encontradas en la tabulación de datos.

h) Elaboración de Propuesta

De acuerdo a los resultados obtenidos específicamente en el trabajo de campo, se elaboró una propuesta en ella se dio a conocer el aporte para mejorar la problemática investigada.

i) Conclusiones y Recomendaciones

Estos aspectos surgieron a través del análisis de la discusión de los resultados obtenidos de la investigación realizada.

j) Entrega Final del Proyecto

Después de haber realizado la investigación tipo Cuasi-experimental, con el tema Modelo de Van Hiele y la Geometría Plana se procedió a la entrega del proyecto final.

3.4. Diseño de Investigación

Esta investigación es de tipo Cuasi-experimental, Achaerandio (2010) indica que es aquella en la que existe una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar en un solo grupo, pero no aleatoriedad entre sujetos. El diseño fue probabilístico, Grande y Abascal (2005) mencionan que se basa en un principio que todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y por lo tanto, todas las muestras de tamaño N tienen las posibilidades de ser seleccionadas.

3.5. Metodología Estadística

El proceso de análisis de datos pares se realizó por medio del análisis de datos en el programa Excel.

Lima (2013) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial y final, al obtener mediciones principales, la que corresponde al “antes” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar la efectividad del modelo de Van Hiele.

Se establece la media aritmética de las diferencias: $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N}$

Se establece la desviación típica o estándar para la diferencia entre el tiempo uno y el tiempo dos.

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su aplicación y la evaluación final después de esta.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

Valor estadístico de prueba: $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

Grados de Libertad: $N - 1$

Interpretación: Si $t \geq T$ o $-t \leq -T$ se rechaza la Hipótesis Nula y se Acepta la Hipótesis Alternativa, al comprobar estadísticamente su efectividad.

IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	<i>INICIAL</i>	<i>FINAL</i>
Media	28.48	78.31
Varianza	90.12	103.15
Observaciones	29	29
Coeficiente de correlación de Pearson	0.38	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	28	
Estadístico t	-24.54	
P(T<=t) una cola	9E-21	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	
P(T<=t) dos colas	1.79E-20	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05	

Interpretación: Como el estadístico $t = -24.54$ es mayor que el valor crítico t (dos colas) = 2.05, estadísticamente se comprueba la efectividad del Modelo Van Hiele y la geometría plana, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna H_1 , la que literalmente dice: El Modelo Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana.

V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Matemática es una ciencia que se aplica en la vida del ser humano, la cual en los quehaceres de cada día están relacionadas con el razonamiento lógico matemático y más aún con la Geometría Plana. Este curso es fundamental en las escuelas para que el educando se desenvuelva en la vida diaria, sin embargo es común escuchar que los escolares no rindan adecuadamente en los salones de clases.

Por la cual se realizó la investigación sobre el tema Modelo de Van Hiele y la Geometría Plana, en el Instituto Nacional de Telesecundaria, paraje Tzanjuyub, Aldea Paxixil, San Francisco El Alto, Totonicapán. Que tiene como propósito verificar el rendimiento escolar de los alumnos en el curso de Geometría Plana.

Cruz (2009) menciona que este modelo no está relacionado con un grado académico específico, sino relacionados a las destrezas y aptitudes de razonamiento que poseen los discípulos. Su función primordial es ayudar a que cada estudiante desarrolle su forma de razonar y más en el área de Geometría.

Opinan Gutiérrez y López (2010) que la Geometría Plana es como muchas otras ciencias que ayudan al ser humano en el perfeccionamiento de la vida diaria y que también así el estudio de la Geometría ayuda al estudiante a desarrollar sus habilidades, el pensamiento espacial y al momento que un estudiante manipule y elabore figuras geométricas, desarrolla sus habilidades manuales. Sin embargo no se llega a desenvolver adecuadamente con los estudiantes, porque llegan con muchas dificultades cuando pasan a un nivel superior.

Se logra constatar esto a la hora de pasar un pretest que arroja que los resultados no fueron convincentes al llegar a obtener resultados muy bajos con un promedio de 28.48 puntos. Por la cual se procedió al trabajo de campo que tiene como objetivo aplicar el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de la Geometría Plana.

Ortega (2009) menciona que el modelo Van Hiele asegura el progreso a través de los niveles pues estos van a depender más de la instrucción recibida que de la edad de madurez del estudiante. Esta afirmación esta examinada por sus propios investigadores y la de psicólogos.

En la investigación se aplicaron herramientas que sirvieron para llegar a comprobar la efectividad de dicho modelo, siendo así una planificación y guía de observación, elaborados a base del modelo, la cual el estudiante fue logrando progresivamente de un nivel a otro al partir de uno regular. Las dificultades que se encontraron en el educando fue al iniciar el proceso, por la razón que le era difícil identificar figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodeaban, al usar así un vocabulario inapropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas, con problemas para realizar clasificaciones lógicas de manera formal, al tener un reconocimiento de características de una definición formal en un mínimo porcentaje y así dificultades serias para desarrollar la Geometría desde un punto de vista totalmente abstracto al no poder resolverlo. Todo esto se mejoró en el proceso de desarrollo al lograr pasar de lo regular a un nivel excelente. Y se comprobó en la aplicación del pos test al ser satisfactorio al obtener el resultado de 78.31 puntos en el promedio final.

Después de llegar a estos resultados se verificó como la aplicación del modelo de Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana.

Zambrano (2005) menciona que las fases del aprendizaje del modelo de Van Hiele permite el logro de aprendizaje de conocimientos conceptuales y procedimentales en el área de Geometría. Así también el desarrollo de habilidades y destrezas del estudiante, para poder desarrollarlas en el entorno en que se desenvuelve. Se exhorta al maestro que abarque en las diferentes ciencias esta metodología de aprendizaje, no sin antes investigar a fondo su filosofía y su procedimiento del modelo de Van Hiele, así implementar el enfoque constructivista y poder desarrollar las habilidades de Geometría.

Además se hace un análisis estadístico del trabajo de campo al comparar los resultados del antes con el después, la cual se alcanzó un promedio de 28.48 puntos en el pretest, promedio

que sirve de parámetro para observar la evolución de los estudiantes al aplicar el modelo de Van Hiele y en el posttest se alcanzó un promedio de 78.31 puntos; se comprende fácilmente que existe una mejora considerable de los estudiantes al aplicar dicho modelo.

Esta investigación cuasi - experimental comprobó efectivamente que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del pretest y posttest del modelo de Van Hiele. Dicho modelo incide en la enseñanza de la Geometría Plana, para desarrollar el razonamiento lógico del alumno de primero básico del Instituto Nacional de Telesecundaria, paraje Tzanjuyub, Aldea Paxixil, San Francisco El Alto Totonicapán. Y se evidencia en los resultados al comparar a cada uno de los sujetos de investigación, entre su situación inicial y final, anteriormente y posteriormente de utilizar el modelo de Van Hiele, al obtener mediciones favorables la que corresponde al antes y al después, llegando así a al punto esencial de aprobarse la hipótesis alternativa y estadísticamente se comprueba la efectividad del Modelo Van Hiele aplicada a la enseñanza de la Geometría Plana, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna H_1 , la que literalmente dice: El Modelo Van Hiele se relaciona positivamente con el aprendizaje de la geometría plana.

VI CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos de la investigación realizada, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El modelo de Van Hiele incide positivamente en la enseñanza de la geometría Plana al verificarse estadísticamente.
- Existe rendimiento escolar obtenido después de aplicar el método de Van Hiele a la hora de comparar resultados del pretest y posttest teniendo así una diferencia significativa.
- Se identifica las ventajas al aplicar los niveles y fases del modelo Van Hiele, pues el alumno es más participativo y deduce sus propias definiciones correctamente.
- De acuerdo a la guía de observación una dificultad es llegar a desarrollar el último nivel ya que no se llega a completar a un cien por ciento.
- Se comprobó el progreso de habilidades, destrezas y razonamiento lógico del estudiante para comprender y aplicar los conocimientos geométricos.
- Permitted el logro de aprendizaje de conocimientos conceptuales y procedimentales en el área de Geometría Plana.

VII RECOMENDACIONES

Después de haber concluido, se llega a las siguientes recomendaciones.

No solo en el curso de Geometría se puede aplicar el modelo de Van Hiele, sino en otros cursos provenientes de análisis matemático.

- Utilizar el modelo de Van Hiele ya que ella contribuye a los estudiantes a que ellos puedan percibir la estructura del conocimiento geométrico.
- Que los docentes se involucren en buscar metodologías donde el alumno sea participe en los salones, dejando a un lado lo tradicional y llevando la educación a ser constructivista.
- Que el docente investigue las ventajas al aplicar los niveles y fases del modelo Van Hiele.
- Utilizar este modelo para desarrollar las habilidades, destrezas y razonamiento lógico del educando, así podrá desenvolverse correctamente en la vida diaria.
- El educador debe establecer medios para que el educando llegue a razonar y desarrollar las habilidades que posee y el modelo de Van Hiele es idóneo para alcanzar un nivel adecuado.

VIII REFERENCIAS

- Abascal, E. (2005) Análisis de Encuestas. España, Editorial ESIC Madrid,.
- Achaerandio, L. (2010) iniciación a la práctica de la investigación 7ª edición, Guatemala Instituto de Investigación jurídica URL.
- Albarrán, R. (2006) Geometría Plana en la Escuela Básica (Tesis de Magister en Matemática) Universidad del Zulia, República Bolivariana de Venezuela. Argentina: El Cid Editor, 2009. p 11.
- Álvarez, E. (2004) Geometría Plana, capítulo I, Editorial universidad de Medellín.
- Baldor, J. (2004) Geometría Plana, vigésima reimpresión. Mexico, Editorial Compañía Cultural.
- Bedoya, J. Duarte, P. y Vasco, E. (2007) en la revista Lecturas Matemáticas, obtenido desde <http://www.scm.org.co/aplicaciones/revista/Articulos/1008.pdf>
- Camacho, F. (2012) Interpretación de planos en la fabricación de tuberías (UF0494). España IC Editorial.
- Chaparro, I. (2007) Geometría: Teoría y ejercicios. Medellín, Colombia: Talleres de gráficas LEOMI.: Educar Editores S.A.
- Cruz, J. (2009) Un acercamiento didáctico al tratamiento del Teorema de Pitágoras en la escuela. Argentina, Editorial El Cid.
- Fernandez, L. y Saldarriaga, G. (2007) Geometría integrada, impreso y hecho en Medellín, Colombia.
- González, J. (2005) En la Revista Ciencia.com en las publicaciones científicas, obtenida desde <http://www.ilustrados.com/tema/7041/sistematizacion-Geometria-Plana.html>
- Guillén, G. (2004) en la revista digital Educación Matemática, que se encuentra disponible en la página <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516306>,
- Gutiérrez, G y López, C. (2010) En el artículo titulado Enseñanza de la Geometría en segundo año de educación secundaria bajo el enfoque de competencias. Obtenido desde www.lamjol.info/index.php/RCI/article/download/285/212.

- Gutiérrez, G. Y López, C. (2010) Enseñanza de la geometría en segundo año de Educación Secundaria bajo el enfoque de competencias. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.
- Jiménez, J. Jiménez, I. y Robles, B (2006) matemática 2 de acuerdo a la reforma del bachillerato. México, Editorial Umbral.
- Jiménez I. y Opi, C. (2013) Dibujo Técnico, impreso en España, por Ediciones Paraninfo.
- Lima G. (2013) Metodología Estadística, Guatemala, editorial Copimax.
- Lira, A. Jaime, P. Chávez, M. y Gallegos, M (2006) Geometría y Trigonometría. México. Editorial umbral.
- Maguiña, A. (2013) Una Propuesta Didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo de Van Hiele. (Tesis de Magister en enseñanza de las Matemáticas) Universidad Católica de Perú.
- Martínez, F. Useche, N. y Puerto, O. (2009) Aciertos matemáticos: serie para educación básica secundaria.
- Ortega, T. (2005) Conexiones matemáticas. España. Editorial GRAÓ de la IRIF.
- Oteyza, E. (2005) Geometría Analítica, 2^a.ed, México Ediciones Pearson.
- Pérez, C. (2009) El modelo Van Hiele y la programación neurolingüística para la enseñanza del bloque geometría de la segunda etapa de educación básica. Argentina Editorial, el Cid Editor.
- Planas, N. Blanco, L. Gutiérrez, A. Hoyles, C Valero, P. y Linares, S (2012) Teoría, Crítica y Practica de la educación matemática.España. Editorial GRAO.
- Riquenes, M. (2007) Compendio de geometría. Cuba. Editorial Universitaria.
- Roseveare, D. (2006) Trigonometría, actava edición, por Pearson Educación de Mexico. S.A.y
- Samper, C. Perry, N. Molina, O. Echeverry, L y Camargo, A (2011) en el seminario titulado Lógica y Geometría Dinámica. Obtenido desde <http://funes.uniandes.edu.co/2053/1/2011Pr-Samper%26 Logica.pdf>.
- Tsijli, T. (2004) Geometría Euclidiana, Costa Rica. Editorial Universal San José.
- Uribe, J. (2011) En la presentación titulada: Geometría Plana, obtenido desde www.slideshare.net/juanu/la-geometra-plana-9992880.

Vargas, G. (2013) en el artículo titulado el modelo de Van Hiele y la enseñanza de la Geometría obtenido desde www.revistas.una.ac.cr/uniciencia.

Zambrano, M. (2005) los niveles de razonamiento geométrico y la percepción del modelo de fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de Educación integral de la Universidad Nacional Experimental de Guayana. (Tesis de Magister en Ciencias de la Comunicación)

IX ANEXOS



PRETEST

Nombre del Alumno (a) _____ Fecha _____ Clave _____

Nombre del Instituto: _____ Grado: _____

I SERIE. (VALOR 30 pts.)

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan diferentes planteamientos, subraye el inciso que considere el correcto.

1. Los instrumentos básicos de la geometría son:
a) lápiz, regla y compas b) lapicero, crayones y regla c) regla, compas y marcador
2. El número de ángulos que tiene un triángulo rectángulo es:
a) dos b) tres c) cuatro
3. Un decágono posee:
a) 12 lados b) 10 lados c) 11 lados
4. La definición correcta de área es:
a) La suma de cada uno de sus lados
b) Medida de la región o superficie encerrada por una figura geométrica.
c) La suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica.
5. La definición correcta de perímetro es:
a) Medida del contorno de una figura
b) Espacio que ocupa en su totalidad un objeto.
c) cualquier segmento que une el centro a cualquier punto
6. Si un ángulo mide menos de 90° es:
a) agudo b) obtuso c) recto

II SERIE (VALOR 30 pts.)

INSTRUCCIONES: Realice correctamente lo que a continuación se le pide.

1. En el siguiente dibujo hay muchas figuras geométricas. Escriba cuantos hay de cada una.



Círculos _____

Triángulos _____

Trapezoides _____

Cuadrados _____

Rectángulos _____

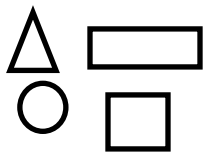
Semicírculos _____

2. Dibuje un triángulo equilátero. Identifique sus lados con las letras (a, b y c) sus ángulos (A, B y C) y sus vértices con un punto (.)

3. Dibuje el simétrico de esta figura:



4. Realice un dibujo utilizando las figuras que se le dan.

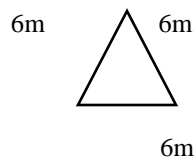


5. Dibuje un terreno que tiene las siguientes medidas, ancho 550 m y largo 720 m. Trabaje a escala (1cm = 100m) .

II SERIE (VALOR 40 pts.)

INSTRUCCIONES: Resuelva correctamente los siguientes ejercicios. Deje constancia de sus operaciones y al final subraye la respuesta correcta. Puede utilizar el reverso de la hoja.

1. ¿Cuál es el perímetro del triángulo mostrado?



2. Una persona desea vender un terreno que tiene una forma cuadrada, cada lado mide 32m. Si el metro lo vende Q 140.00 ¿Cuál será el valor total del terreno?
3. Una rueda de chicgo posee un radio de 7m ¿Cuál será el área que ocupa?
4. Una escuela tiene las siguientes medidas, 40m de largo y 36 de ancho se desea circular con malla ¿Cuántos metros de malla serán necesarios para circular?



POSTEST

Nombre del Alumno (a) _____ Fecha _____ Clave _____

Nombre del Instituto: _____ Grado: _____

I SERIE. (VALOR 30 pts.)

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan diferentes planteamientos, subraye el inciso que considere el correcto.

7. Los instrumentos básicos de la geometría son:
 a) lápiz, regla y compas b) lapicero, crayones y regla c) regla, compas y marcador
8. El número de ángulos que tiene un triángulo rectángulo es:
 a) dos b) tres c) cuatro
9. Un decágono posee:
 a) 12 lados b) 10 lados c) 11 lados
10. La definición correcta de área es:
 a) La suma de cada uno de sus lados
 b) Medida de la región o superficie encerrada por una figura geométrica.
 c) La suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica.
11. La definición correcta de perímetro es:
 a) Medida del contorno de una figura
 b) Espacio que ocupa en su totalidad un objeto.
 c) cualquier segmento que une el centro a cualquier punto
12. Si un ángulo mide menos de 90° es:
 a) agudo b) obtuso c) recto

II SERIE (VALOR 30 pts.)

INSTRUCCIONES: Realice correctamente lo que a continuación se le pide.

6. En el siguiente dibujo hay muchas figuras geométricas. Escriba cuantos hay de cada una.



Círculos _____

Triángulos _____

Trapezoides _____

Cuadrados _____

Rectángulos _____

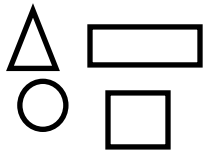
Semicírculos _____

7. Dibuje un triángulo equilátero. Identifique sus lados con las letras (a, b y c) sus ángulos (A, B y C) y sus vértices con un punto (.)

8. Dibuje el simétrico de esta figura:



9. Realice un dibujo utilizando las figuras que se le dan.

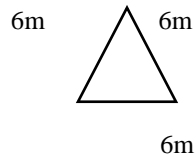


10. Dibuje un terreno que tiene las siguientes medidas, ancho 550 m y largo 720 m. Trabaje a escala (1cm = 100m) .

II SERIE (VALOR 40 pts.)

INSTRUCCIONES: Resuelva correctamente los siguientes ejercicios. Deje constancia de sus operaciones y al final subraye la respuesta correcta. Puede utilizar el reverso de la hoja.

5. ¿Cuál es el perímetro del triángulo mostrado?



6. Una persona desea vender un terreno que tiene una forma cuadrada, cada lado mide 32m. Si el metro lo vende Q 140.00 ¿Cuál será el valor total del terreno?

7. Una rueda de chicago posee un radio de 7m ¿Cuál será el área que ocupa?

8. Una escuela tiene las siguientes medidas, 40m de largo y 36 de ancho se desea circular con malla ¿Cuántos metros de malla serán necesarios para circular?



RESULTADOS DE EL PRETEST

INEB. TELESECUNDARIA TZANJUYUB PAXIXIL, SAN FRANCISCO EL ALTO.

GRADO: PRIMERO BÁSICO.

SECCIÓN: "A"

AÑO: 2014.

BIMESTRE: IV

PRUEBAS DE APLICACIÓN DE GEOMETRÍA		
NO.	PRETEST	POSTEST
1	17	91
2	24	64
3	49	86
4	35	77
5	18	64
6	23	82
7	10	69
8	21	86
9	33	91
10	25	65
11	43	96
12	41	71
13	27	67
14	31	85
15	19	75
16	19	78
17	19	78
18	27	65
19	41	86
20	35	85
21	29	61
22	40	77
23	18	79
24	23	85
25	24	69
26	33	73
27	41	95
28	33	92
29	28	79



GUÍA DE OBSERVACIÓN

ESTABLECIMIENTO: IMEB. TELESECUNDARIA, TZANJUYUB PAXIXIL

FECHA DE EJECUCIÓN: 27 DE OCTUBRE

R=Regular

B=Bueno

MB= Muy bueno

E= Excelente

INDICADORES	Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.				Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas				Realiza clasificaciones lógicas de manera formal				Reconoce características de una definición formal				Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos				
	No.	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E
1	X				X				X				X				X				
2	X				X				X				X				X				
3	X				X				X				X				X				
4	X				X				X				X				X				
5	X				X				X				X				X				
6	X				X				X				X				X				
7	X				X				X				X				X				
8	X				X				X				X				X				
9	X				X				X				X				X				
10	X				X				X				X				X				
11	X				X				X				X				X				
12	X				X				X				X				X				
13	X				X				X				X				X				
14	X				X				X				X				X				
15	X				X				X				X				X				
16	X				X				X				X				X				
17	X				X				X				X				X				
18	X				X				X				X				X				

INDICADORES	Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.				Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas				Realiza clasificaciones lógicas de manera formal				Reconoce características de una definición formal				Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos				
	No.	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E
19	X				X				X				X				X				
20	X				X				X				X				X				
21	X				X				X				X				X				
22	X				X				X				X				X				
23	X				X				X				X				X				
24	X				X				X				X				X				
25	X				X				X				X				X				
26	X				X				X				X				X				
27	X				X				X				X				X				
28	X				X				X				X				X				
29	X				X				X				X				X				



GUÍA DE OBSERVACIÓN

ESTABLECIMIENTO: IMEB. TELESECUNDARIA, TZANJUYUB PAXIXIL

FECHA DE EJECUCIÓN: 3 AL 7 DE NOVIEMBRE

R=Regular

B=Bueno

MB= Muy bueno

E= Excelente

INDICADORES	Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.				Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas				Realiza clasificaciones lógicas de manera formal				Reconoce características de una definición formal				Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos				
	No.	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E
1		X			X					X				X				X			
2		X			X					X				X				X			
3		X				X				X				X					X		
4		X				X				X				X					X		
5		X				X				X				X					X		
6		X			x					x				x				x			
7		x				x				x				x					x		
8		x					x			x				x					x		
9		x				x				x				x					x		
10		x				x				x				x					x		
11		x					x				x			x					x		
12		x				x				x				x					x		
13		x				x				x				x					x		
14		x				x				x				x					x		
15		x				x				x				x					x		
16		x				x				x				x					x		
17		x				x				x				x					x		
18		x			x					x				x					x		

INDICADORES	Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.				Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas				Realiza clasificaciones lógicas de manera formal				Reconoce características de una definición formal				Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos					
	No.	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	
19		X				X					X				X				X			
20		X				X					X				X				X			
21		X				X					X				X				X			
22		X				X					X				X			X				
23		X				X					X				X				X			
24		X				X					X				X				X			
25		X				X					X				X				X			
26						X					X				X				X			
27		X						X					X		X				X			
28		X				X					X				X				X			
29		X				X					X				X				X			



GUÍA DE OBSERVACIÓN

ESTABLECIMIENTO: IMEB. TELESECUNDARIA, TZANJUYUB PAXIXIL

FECHA DE EJECUCIÓN: 10 AL 14 DE NOVIEMBRE

R=Regular

B=Bueno

MB= Muy bueno

E= Excelente

INDICADORES	Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.				Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas				Realiza clasificaciones lógicas de manera formal				Reconoce características de una definición formal				Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos				
	No.	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E
1				X			X					X				X					X
2				X			X					X				X				X	
3				X			X					X				X				X	
4				X			X					X				X				X	
5				X			X					X				X				X	
6				X				X				X				X				X	
7			X				X					X				X				X	
8				X				X				X				X				X	
9				X				X					X			X					X
10				X			X					X				X				X	
11				X				X					X				X				X
12				X			X					X				X				X	
13				X			X					X				X				X	
14			X				X					X				X				X	
15				X			X					X				X				X	
16				X			X					X				X				X	
17				X			X					X				X				X	
18			X			X						X				X				X	

INDICADORES	Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.				Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas				Realiza clasificaciones lógicas de manera formal				Reconoce características de una definición formal				Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos				
	No.	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E
19				X			X				X				X					X	
20				X			X				X				X					X	
21			X				X				X				X					X	
22			X				X				X				X					X	
23				X			X				X				X					X	
24				X			X				X				X					X	
25				X			X				X				X					X	
26				X			X				X				X					X	
27				X				X				X				X					X
28				X			X					X				X					X
29			X				X				X				X					X	



GUÍA DE OBSERVACIÓN POR FASES

ESTABLECIMIENTO: IMEB. TELESECUNDARIA, TZANJUYUB PAXIXIL

FECHA DE EJECUCIÓN: 21 AL 14 DE NOVIEMBRE

INDICADORES	PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCERA SEMANA
Identifica figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean.	Identifica en mínima parte figuras geométricas y con dificultad	Mejora la identificación de figuras geométricas	Completa la identificación de figuras geométricas de una forma excelente
Usa un vocabulario apropiado para los elementos y relaciones de las figuras geométricas	Es inapreciable el vocabulario para designar las figuras geométricas	Emplea ahora un vocabulario adecuado para identificar las figuras geométricas.	Llega a un nivel muy bueno para comprender las definiciones de las figuras geométricas
Realiza clasificaciones lógicas de manera formal	En un mínimo de porcentaje logra realizar las clasificaciones de manera formal.	Mejora la forma lógica de clasificar las figuras geométricas.	Realiza clasificaciones lógicas de manera satisfactoria.
Reconoce características de una definición formal	Con cierta dificultad y no muy claro, define los conceptos de las figuras geométricas	Mejora su forma de especificar y reconoce características para poder definir las.	Completa el reconocimiento de una definición formal muy buena
Desarrolla la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto, sin necesidad de ejemplos concretos	De dificultad se desenvuelve en la resolución de ejercicios en forma abstracta.	Mejora su forma para trabajar ejercicios de forma abstracta, teniendo aun algunas dificultades.	Llega a concluir satisfactoriamente la resolución de problemas en una forma abstracta.