



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**Estrategia didáctica para el aprendizaje de la geometría plana para los
estudiantes del séptimo “A” de la UE Luis Cordero de la ciudad de Azogues**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Licenciado/a en
Ciencias de la Educación Básica

Autora:

Melanie Solange Chandi Bastidas

C.I: 1720047446

Tutor:

PhD. Marcos Manuel Ibarra Núñez

C.I: 0151923042

Javier Loyola, Ecuador

28-febrero-2020

RESUMEN

Esta investigación tiene como propósito el diseño, implementación y valoración de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la geometría plana, con la finalidad de contribuir a la mejora en el aprendizaje de áreas y perímetros de cuadriláteros y triángulos en los estudiantes del séptimo año de la UE “Luis Cordero” aplicando el modelo de Van Hiele. Se introduce el modelo Van Hiele a partir de las fases de aprendizaje para la organización de actividades de la estrategia didáctica, las cuales ayudarán a medir a reflejar el nivel de razonamiento geométrico que poseen los estudiantes en matemática del bloque de geometría y medida.

El estudio adoptó una metodología de Investigación Acción Participativa con un enfoque cualitativo, en donde, la investigadora participó directamente en su propia investigación, en ella se manejó una prueba de diagnóstico en el cual se demostró significativamente el nivel de razonamiento geométrico que poseen los estudiantes el antes de aplicar la estrategia didáctica en base al Modelo de Van Hiele.

De acuerdo a los resultados, se evidencia los beneficios que se obtuvieron al implementar una estrategia didáctica que permitió el logro de aprendizaje de conocimiento conceptuales y procedimentales en las áreas y perímetros de cuadriláteros y triángulos en el área de Geometría, y la introducción del modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele en el desarrollo de las habilidades geométricas según los niveles y fases que se aplican.

En consecuencia, se espera que esta investigación estimule a los docentes de matemáticas a cambiar su metodología tradicional de enseñar y valorar los conocimientos geométricos por la implementación de estrategias didácticas que ayuden al desarrollo de habilidades, destrezas y el razonamiento lógico del estudiante mediante la efectividad del modelo Van hiele aplicada a la enseñanza de la geometría plana.

Palabras Claves:

Estrategia didáctica, Aprendizaje, Geometría Pana, Área y Perímetro.

ABSTRAC

The purpose of this research is the design, implementation and evaluation of a didactic strategy for learning flat geometry, with the purpose of contributing to the improvement in the learning of areas and perimeters of quadrilaterals and triangles in the students of the seventh year of the UE “Luis Cordero” applying the Van Hiele model. The Van Hiele model is introduced from the learning phases for the organization of the activities of the didactic strategy, which will help to measure to reflect the level of geometric reasoning that students have in mathematics of the geometry and measurement block.

The study adopted a Participatory Action Research methodology with a qualitative approach, where the researcher participated directly in her own research, in which a diagnostic test was conducted in which the level of geometric reasoning that the students possessed was significantly demonstrated. before applying the didactic strategy based on the Van Hiele Model.

According to the results, the benefits obtained by implementing a didactic strategy that allowed the learning of conceptual and procedural knowledge in the areas and perimeters of quadrilaterals and triangles in the area of Geometry, and the introduction of the model of Van Hiele's geometric reasoning in the development of geometric skills according to the levels and phases that apply.

Consequently, this research is expected to stimulate math teachers to change their traditional methodology of teaching and valuing geometric knowledge by the implementation of didactic strategies that help the development of student's skills, abilities and logical reasoning through the effectiveness of the Van Hiele model applied to the teaching of flat geometry.

Keywords:

Didactic strategy, Learning, Pana Geometry, Area and Perimeter

ÍNDICE

RESUMEN	2
Palabras Claves:	2
ABSTRAC	3
Keywords:.....	3
CAPITULO 1	8
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. PROBLEMÁTICA.....	8
1.2. JUSTIFICACIÓN	9
1.3. OBJETIVOS.....	11
1.3.1. Objetivo General	11
1.3.2. Objetivos Específicos	11
1.4. ANTECEDENTES	11
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. TEORÍA DEL CONSTRUCTIVISMO.....	16
2.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL	16
2.3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA	17
2.4. MODELO VAN HIELE	18
2.4.1. Definición	18
2.4.2. Niveles del razonamiento de Van Hiele	20
2.4.3. Fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele	22
2.5. DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE EN EL BLOQUE DE GEOMETRÍA Y MEDIDA ..	24
2.6. GEOMETRÍA PLANA.....	25
2.7. CUADRILÁTEROS	26
2.8. TRIÁNGULOS	26
2.9. PERÍMETROS Y ÁREAS	27
2.10. RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.....	29
2.11. MATERIAL DIDÁCTICO	30
2.12. TRABAJO EN EQUIPO.....	31
3. METODOLOGÍA	32



3.1.	METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA	32
3.2.	POBLACIÓN.....	36
3.3.	MÉTODOS DE RECOLECCIÓN.....	36
3.3.1.	La observación participante.....	38
3.3.2.	Diario de campo	38
3.3.3.	Test	39
3.3.4.	La entrevista semi estructurada al docente	39
3.3.5.	Encuesta	40
3.4.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	40
3.4.1.	Diagnóstico	41
3.4.2.	Entrevista a la docente.....	49
3.4.3.	Encuesta a los estudiantes	49
3.5.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	52
4.	PROPUESTA.....	54
4.1.	4.1. PROPUESTA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA.....	54
CICLO 1.....	55
1.1.	PLANIFICAR.....	55
1.2.	ACTUAR.....	56
1.3.	OBSERVAR	56
1.4.	REFLEXIONAR.....	58
CICLO 2.....	59
2.1.	PLANIFICAR.....	59
4.2.	2.2. ACTUAR	60
4.3.	2.3. OBSERVAR	60
4.4.	2.4. REFLEXIONAR	61
CICLO 3.....	62
4.5.	3.1 PLANIFICAR	62
4.6.	3.2 ACTUAR	63
4.7.	3.3. OBSERVAR	64
4.8.	3.4. REFLEXIONAR	66
4.9.	4.2. VALORAR LA INCIDENCIA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	68
4.2.1.	Aspectos pedagógicos	68



4.2.2. Aspectos psicológicos	69
4.2.3. Aspectos didácticos	69
4.2.4. Aspectos del material didáctico	69
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1. CONCLUSIONES	70
5.2. RECOMENDACIONES	72
6. BIBLIOGRAFÍA	73
7. ANEXOS.....	77
7.1. Anexo 1: Diarios de Campo	77
7.2. Anexo 2: Test de Diagnóstico	85
7.3. Anexo 3: Guía de observación del test	88
7.4. Anexo 4: Guía para la Entrevista.....	90
7.5. Anexo 5: Guía de la Encuesta	91
7.6. Anexo 6: Planificación del Cuadrado.....	93
7.7. Anexo 7: Tabla de tabulación de Van Hiele	97
7.8. Anexo 8: Validación del Material Didáctico	99
7.9. Anexo 9: Planificación del Rectángulo	99
7.10. Anexo 10: Tabla de tabulación de Van Hiele	108
7.11. Anexo 11: Validación del Material Didáctico	110
7.12. Anexo 12: Planificación del Triángulo.....	111
7.13. Anexo 13: Tabla de tabulación de Van Hiele	114
7.14. Anexo 14: Validación del Material Didáctico	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Marco Teórico	15
Figura 2: Proceso de Investigación Acción	34
Figura 3: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	41
Figura 4: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	42
Figura 5: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	42
Figura 6: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	43
Figura 7: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	43



Figura 8: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	44
Figura 9: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	44
Figura 10: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	45
Figura 11: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	45
Figura 12: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	46
Figura 13: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	46
Figura 14: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	47
Figura 15: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	47
Figura 16: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnostico	48
Figura 17: Respuesta de un estudiante de la encuesta	50
Figura 18: Respuesta de un estudiante de la encuesta	50
Figura 19: Respuesta de un estudiante de la encuesta	50
Figura 20: Respuesta de un estudiante de la encuesta	50
Figura 21: Respuesta de un estudiante de la encuesta	51
Figura 22: Respuesta de un estudiante de la encuesta	51
Figura 23: Respuesta de un estudiante de la encuesta	52
Figura 24: Respuesta de un estudiante de la encuesta	52
Figura 25: Estrategia Didáctica de cuadrados	58
Figura 26: Estrategia Didáctica del rectángulo	61
Figura 27: Estrategia Didáctica del Triángulo.....	65
Figura 28: Estrategia Didáctica del Triángulo.....	66
Figura 29: Estrategia Didáctica del Triángulo.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de Triángulos	27
Tabla 2: Figuras Planas	28
Tabla 3: Fases de Investigación Acción	35
Tabla 4: Métodos de Recolección	37
Tabla 5: Planificación del área y perímetro del cuadrado	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6: Planificación del área y perímetro del rectángulo	59
Tabla 7: Planificación del área y perímetro del triángulo.....	63

CAPITULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMÁTICA

El interés por la enseñanza y aprendizaje de geometría plana surge como resultado de la experiencia de las prácticas pre profesionales realizadas en la Unidad Educativa (UE) “Luis Cordero” de la ciudad de Azogues, en el periodo correspondiente al octavo ciclo de la carrera de Educación Básica Itinerario de Matemática. Durante este periodo, con el apoyo y acompañamiento del Tutor Profesional del séptimo año de Educación General Básica (EGB), se pudo observar diversas dificultades y debilidades de los estudiantes al momento de abordar el bloque de Geometría y Medida. Era evidente al plantear diversas actividades del cálculo de área y perímetro de diversas figuras, entre las que destacan cuadriláteros, triángulos y polígonos regulares en general. Al desarrollar dichas actividades, se podía apreciar dos situaciones puntuales: la no comprensión y diferenciación entre las nociones de perímetro y área, y la segunda es, la no comprensión de las fórmulas utilizadas para el cálculo de dichos conceptos, ya que, por prueba y error, los estudiantes intentaban encontrar la fórmula adecuada.

Los recursos didácticos para trabajar los temas de área y perímetro son el libro de texto, cuaderno de tarea y la pizarra, estos son una limitante para el aprendizaje de las matemáticas, ya que no permite al estudiante experimentar y construir su propio conocimiento, por el contrario, lo obliga a memorizar y a resolver actividades de manera mecánica. De acuerdo al filósofo norteamericano John Dewey citado en UNESCO (1993) “La mayoría de las escuelas emplean métodos muy “individualistas” que requieren que todos los alumnos del aula leyeran los mismos libros simultáneamente y recitaran las mismas lecciones.” (p. 7). Esta situación provocaba en los estudiantes desinterés y aburrimiento en la realización de actividades vinculadas a este tema, como consecuencia de la falta de comprensión de lo que se estaba realizando.

En el Plan Curricular Institucional (PCI) (2013-2018) de la UE Luis Cordero en la sección de metodología del área de matemática mencionan que tienen el propósito de desarrollar en sus estudiantes la capacidad de adquirir, desarrollar, interpretar y procesar datos a través del trabajo en equipo para la resolución de problemas y a la manipulación concreta, gráfica y simbólica, proponiendo actividades lúdicas mediante estrategias de desarrollo del pensamiento lógico ya



que han diagnosticado que los estudiantes presentan una falta de razonamiento lógico. Para responder a esta necesidad general en el área de matemática plantean problemas cotidianos reflejadas en actividades tanto individuales como grupales reflejadas en las Planificaciones de Unidad Didáctica (PUD), sin embargo, la docente no tenía el Plan Curricular Anual (PCA) ni la PUD en las cuales digan que si responden a las necesidades educativas matemáticas que tienen los estudiantes de la UE Luis Cordero.

Por ello, en este estudio se plantea una estrategia didáctica basado en el modelo de Van Hiele y aplicando el recurso del geoplano que sirven para alcanzar el objetivo 3. 8 “Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.” (CNEO, 2016, p. 709), y que sean útiles para mejorar el aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes del séptimo año EGB de la UE “Luis Cordero”. Desde la perspectiva de estudio que se asume en este trabajo, surge la siguiente pregunta: ¿La estrategia didáctica en base a las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele contribuye al aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes del séptimo año de EGB de la UE “Luis Cordero”?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto de innovación se enmarca dentro de los lineamientos del Modelo Pedagógico de la Universidad Nacional de Educación UNAE, porque se trabajará los procesos de aprendizaje y desarrollo que están dentro de las líneas de innovación con las cuales la universidad orienta a la producción de conocimientos, la relación de temas como las teorías de aprendizaje, técnicas de motivación y las concepciones de educación de calidad en el rol de las practicas pre profesionales. Dada la problemática, se precisa trabajar una estrategia de aprendizaje activo como el aprender haciendo, ya que se brindará un aprendizaje basado en problemas, casos y proyectos, que fomentara actitudes estratégicas, que servirán para la construcción de conocimientos y de ese modo obtener un aprendizaje significativo. (UNAE, 2017)

El aprender haciendo está enfocado en el modelo pedagógico que concibe el aprender como un proceso humano de adquisición de recursos que condicionan los modos de percibir,



interpretar, tomar decisiones y actuar. Este aprendizaje es una labor de construcción y reconstrucción de conocimientos, que está dentro tanto del constructivismo que menciona que aprender a aprender es más importante que el contenido mismo, y el en activismo que se refiere que el conocer esta en la acción. (UNAE, 2017)

El objetivo de este proyecto es proponer una estrategia didáctica a partir de las fases de aprendizaje del modelo Van Hiele que ayuden al estudiante a comprender el concepto y la fórmula para calcular el área y perímetro de las figuras planas, logrando así, un aprendizaje significativo. Para ello, se ha considerado utilizar niveles de razonamiento geométrico para valorar cualitativamente el nivel de razonamiento en que se encuentran los estudiantes, y con en base a sus resultados, diseñar, implementar y valorar la estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje en el área y perímetro de cuadriláteros y triángulos, y reforzar ese nivel de razonamiento y puedan alcanzar un nivel superior según el modelo de Van Hiele.

De acuerdo al matemático italiano Bruno D'ámore (2017) citado en el artículo Semana (2017) hace mención de su preocupación de que muchas personas llegan a la adultez sin saber comprender realmente lo qué es el área y perímetro, lo cual demuestra que en su niñez no hubo un verdadero entendimiento de los temas. Bajo esa tesis, el mismo D'ámore propone que los docentes cambien sus metodologías de enseñanza-aprendizaje, que hagan el esfuerzo de que los estudiantes aprendan matemáticas según sus capacidades cognitivas, y dejen de desgastarse en demostrar ecuaciones que les servirán más allá de la escuela, sino más bien en concentrarse en aplicar diferentes métodos, estrategias o recursos que permitan comprender mejor la matemática.

Es por esta razón el estudio pertinente porque responde a una necesidad real de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la UE Luis Cordero de la Ciudad de Azogues, no solo de los estudiantes de la básica media sino también en los estudiantes de bachillerato, esta necesidad Nacional están reflejados en los resultados de las pruebas de Ser Bachiller del Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL (2019) en el área de matemática en la resolución de problemas relacionados con perímetro y área, el porcentaje de acierto tópicos bajo a un 63% del 2018-2019 en comparación del 2017-2018 que tuvieron un 65% en el acierto de tópicos (p. 8); y en el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D) (2018) dice que los resultados están ligeramente bajo la media en el caso de las matemáticas con un 69% que no alcanzo el nivel 2 (p. 12)



Por lo tanto, este proyecto propone el desarrollo de estrategias didácticas con base a diversos recursos concretos, para mejorar el aprendizaje de los conceptos geométricos en los estudiantes del séptimo año de EGB de la UE “Luis Cordero”

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Potenciar el aprendizaje de la geometría plana a partir de una estrategia didáctica sustentada en las fases de aprendizaje de la geometría de Van Hiele en los estudiantes del séptimo año de la UE “Luis Cordero”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Sistematizar bases teóricas sobre el aprendizaje de la geometría plana.
- Diagnosticar las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes del séptimo año de EGB según los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele.
- Diseñar una estrategia didáctica con el apoyo de material concreto para la enseñanza y aprendizaje de la geometría plana.
- Implementar la estrategia didáctica para la resolución de problemas sobre la geometría plana.
- Valorar la incidencia de la estrategia didáctica sustentada en las fases de aprendizaje del modelo Van Hiele en el aprendizaje de los estudiantes.

1.4. ANTECEDENTES

Antes de dar inicio a la construcción del marco teórico de esta investigación, es importante conocer acerca de los antecedentes sobre investigaciones realizadas en el país y en el extranjero, como el modelo de Van Hiele, estrategia didáctica, enseñanza-aprendizaje y la geometría plana, y



para delimitar en el séptimo año de EGB se ha utilizado el libro de texto del estudiante

Matemática 7^a grado y el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016).

En la tesis de grado de Lastra Torres Sonia (2005) titulada “Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría aplicada en escuelas críticas” tiene como objetivo comparar si el aprendizaje geométrico de los alumnos(as) se incrementa por el diseño de estrategias didácticas que emplean el modelo de Van Hiele, para valorar el nivel de razonamiento geométrico en los estudiantes y a partir de ese resultado el docente pueda diseñar las actividades para mejorar la calidad de este razonamiento.

Se realizó en seis cursos de 4to año de Enseñanza Básica de escuelas críticas del área sur, seleccionando la investigación-acción desde el 2002 que favorece al análisis cualitativo en la interpretación de las dificultades que radican en lo estudiantes. Así mismo, se procedió al desarrollar varias actividades secuenciadas de acuerdo a las cinco fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, las actividades debían proporcionar experiencias de exploración a través de material concreto.

Los resultados determinan que aplicar estrategias didácticas basado en el modelo de Van Hiele para el aprendizaje geométrico aumenta significativamente para la enseñanza del tema de cuadriláteros, y produce un mejoramiento general en el aprendizaje geométrico, además, de que el modelo de Van Hiele permite plantear un conjunto de relaciones que intervienen en el aprendizaje y que están en relación con las funciones del maestro y el comportamiento con los estudiantes, más aun, con las actividades con material concreto permite que el estudiante se concentre y resuelva el ejercicio si mismo que provoca una alegría satisfacción por haber resuelto el desafío.

Así mismo, en el trabajo de investigación realizado por Aguilar (2014), llamado “El modelo de Van Hiele y geometría plana” pretende verificar como la aplicación del modelo Van Hiele se relaciona con el aprendizaje de la Geometría Plana para el desarrollo de habilidades, destrezas y el razonamiento lógico del estudiante, y conocer el logro de aprendizaje de conocimientos conceptuales en el área de Geometría por los niveles y fases que se aplican. Se trabajó con estudiantes de primer básico, aplicando una investigación de tipo cuasiexperimental y un diseño



probabilístico, en el cual se utilizó un pre y post tes para realizar una planificación de clase de acuerdo a las fases del modelo con una serie de actividades didácticas con material concreto, lo cual comprobó que si existe una evolución entre el antes y después de aplicar Van Hiele. Demostrando que el modelo de Van Hiele incide positivamente en la enseñanza de la geometría, permite que el estudiante sea más participativo, deduzca definiciones y comprobó el progreso del razonamiento lógico para comprender y aplicar los conocimientos geométricos.

En la investigación de Ricardo Enríquez (2014) titulado “Análisis del Conocimiento Geométrico Aplicando el Modelo de Van Hiele con el uso de Software GeoGebra” que tiene como objetivo proponer una metodología de enseñanza de la geometría con base en el Modelo Van Hiele el uso de software geométrico y analizar el impacto que ésta tiene sobre el rendimiento académico de los estudiantes. En la metodología de esta investigación se utilizó el diseño cuasiexperimental y experimental en el cual se comparó la medida de las variables, además de la aplicación de un pre y pos test. Se aplicó en 175 estudiantes del colegio Católico José Engling de la Parroquia de Tumbaco, a su vez de una prueba objetiva de conocimientos del bloque de Geometría que sirvieron para medir el logro de aprendizaje, de tal manera se procedió al diseño de las respectivas actividades de aprendizaje y materiales didácticos.

La realización de investigación concluye que la intervención del modelo de Van Hiele sirvió para incrementar el rendimiento académico de los estudiantes introducción; propone considerarlo como punto de partida para recabar los contenidos que los estudiantes ya poseen sobre el tema e intervenir con estrategias diferentes para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje y la adquisición del nuevo conocimiento, de tal manera que favoreció a la evolución del razonamiento lógico geométrico del estudiantes. Por último, se ha tomado como referente la investigación acerca de “El Modelo Van Hiele para la Enseñanza de Geometría, en el noveno año de Educación de la Escuela de Educación Básica Ayacucho, año electivo 2017-2018, en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha” elaborado por Collaguazo Cualchi Jenny Paola (2018), menciona que tiene como objetivo general analizar si la utilización del modelo Van hiele mejora el nivel de razonamiento de los estudiantes en el área de geometría específicamente en el tema de triángulos y teorema de Pitágoras.



Para llevar a cabo dicha investigación, se utilizó una metodología cualitativa y cuantitativa que le permita analizar la situación actual y contrastar con la teoría, utilizando técnicas de observación que le ayuden a conocer las causas que origina las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Se utilizó como instrumento un test y una rubrica a escala cuantitativa y cualitativa que permita evaluar los conocimientos o aptitudes de los estudiantes. De esa manera, se puede concluir que el modelo Van hiele determina las dificultades que presentaban los estudiantes en el aprendizaje de la geometría y mejorar a la evolución el nivel superior de razonamiento lógico geométrico. Por lo cual se recomiendo que los docentes de matemática profundicen en el estudio del modelo Van Hiele para evaluar las necesidades de los estudiantes y su nivel de comprensión, y facilite el aprendizaje logrando motivarlos y sobre toco que la comprensión del bloque de geometría mejore.

En conclusión, se logra afirmar que utilizar estrategias didácticas a partir de la teoría de enseñanza-aprendizaje del modelo de Van Hiele sirve para el aprendizaje de la geometría plana. Van Hiele ha sido un tema que ha producido múltiples investigaciones debido a la importancia que éste tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje y como se puede aplicar en los diferentes contextos sin depender de la edad ni el género; así mismo, surge la necesidad de estudiar dicho tema con el fin de conocer a cerca su historia, su niveles y fases de razonamiento, y así proponer una estrategia que permita mejorar la comprensión y la diferenciación del área y perímetro de cuadriláteros y triángulos en los estudiantes del séptimo año de EGB de la UE “Luis Cordero”.

Esta investigación también se implementa El Modelo de Van Hiele para analizar el nivel de razonamiento geométrico y observar las dificultades que presentan los estudiantes en el bloque de Geometría y Medida, esta se distingue por su metodología al implementar la investigación acción que permite al practicante conocer el problema y actuar en el mismo tiempo, y mediante técnicas cualitativas que servirán como punto de partida al diseño y aplicación de estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje de conceptos y fórmulas del área y perímetro de los cuadriláteros y triángulos, las cuales son la base para estudiar Geometría Plana; y porque busca mejorar la práctica docente haciendo que el estudiante sea participe de su propio conocimiento



integrando diversos métodos, estrategias y material concreto que fortalezcan el aprendizaje de las figuras planas.

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO

Para empezar el desarrollo de esta investigación, es importante conocer los significados de los temas a tratar, tales como lo son: teoría del constructivismo, aprendizaje significativo, estrategia didáctica, el modelo de Van Hiele, sus niveles de razonamiento y fases de aprendizaje, dificultades del aprendizaje al bloque de Geometría y Medida, geometría plana, cuadriláteros y triángulos, perímetro y área, recursos para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría y material didáctico. En función a la propuesta del trabajo se considera pertinente retomar el Modelo de Van Hiele por los esposos Dina Van y María Pierre Van Hiele, los cuales darán las pautas realizar y valorar el trabajo que se plantea.

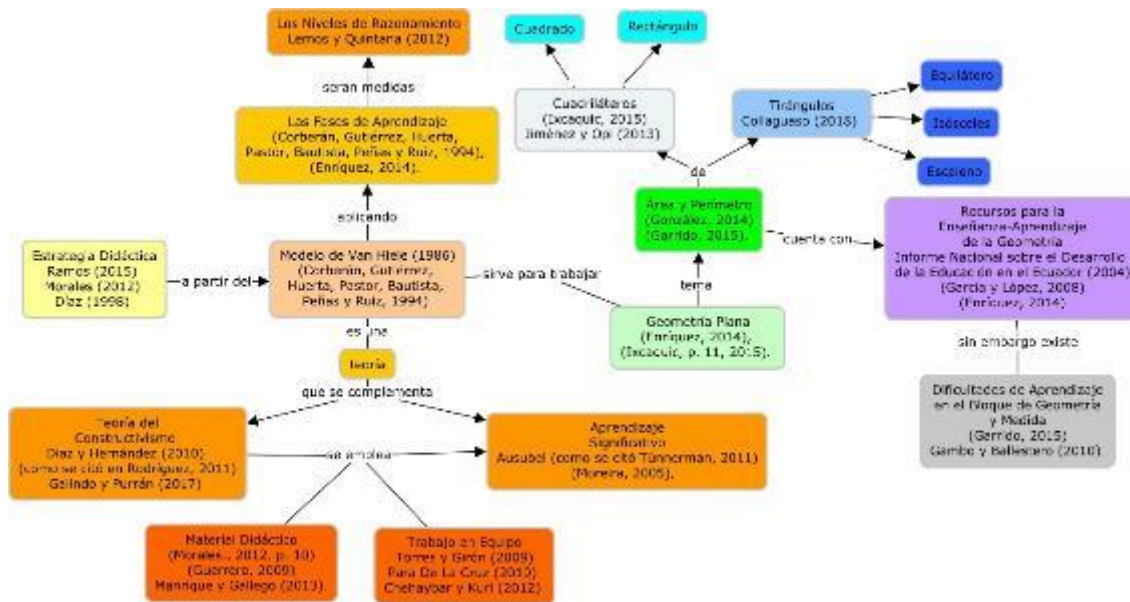


Figura 1: Marco Teórico (Fuente: Elaborado por la practicante)



2.1. TEORÍA DEL CONSTRUCTIVISMO

La teoría pedagógica dice que el ser humano percibe la realidad a través de la construcción de sus conocimientos, esta construcción la realiza con los esquemas que ya posee, este proceso se lo realiza todo el tiempo y en todos los contextos, no obstante, el objetivo de Vygotsky, Piaget y Ausubel es que el ser humano adquiera una nueva competencia, desarrolle sus habilidades, destrezas y mas no el nuevo conocimiento en sí, esto le permitirá aplicarlo en una situación nueva, además de que el estudiante es un ente activo y el rol del docente es guiar a la adquisición de saberes. De acuerdo a Diaz y Hernández (2010) (como se citó en Rodríguez, 2011) menciona que “El conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, es decir, no se recibe pasivamente del ambiente o de otros” (p. 17). De igual manera Galindo y Purrán (2017) comparten la opinión de que el estudiante es el que tiene un papel protagónico en el proceso, y construye su aprendizaje en base a una participación activa sin que el docente pierda rol en él.

Esta construcción de conocimiento y desarrollo de habilidades que se desea que el estudiante logre alcanzar no ocurre solamente de manera individual e interna en el niño, sino también con las experiencias de las otras personas, sin embargo, Piaget (como se citó en Tünnermann, 2011) menciona que el proceso de construcción es un acto inter, activo e individual a lo que Vygotsky agregó que si una persona quiere alcanzar un conocimiento tiene que interactuar con otros para así enriquecer su conocimiento y tener un aprendizaje significativo en base a la experiencia como lo menciona Ausubel. Ciertamente, se puede decir que el constructivismo favorece al aprendizaje significativo y a mejorar el aprendizaje de la geometría, por lo cual se busca que la estrategia didáctica fortalezca sus conocimientos por medio de la experiencia y relacionen sus conocimientos a partir del dialogo con los demás estudiantes del aula.

2.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL

Se entiende por aprendizaje significativo a la relación del conocimiento nuevo con el conocimiento previo que adquiere un significado para el estudiante. Se sabe también, que el esquema previo a lo que Ausubel llama “*pensamiento conservador*” es una variable que fluye más en el aprendizaje y que solo se puede aprender a partir de lo que se conoce (Moreira, 2005),



y que para enriquecer y completar ese conocimiento “depende de las cantidad y calidad de las estructuras de organización cognoscitiva existentes en la persona” (p.39).

Ausubel (como se citó Tünnerman, 2011) está de acuerdo con Piaget y Vygotsky que la participación del estudiante tiene que ser activo para construir y producir su conocimiento a lo cual añadió tres condiciones básicas que el docente tiene que tomar en cuenta para que el estudiante produzca un aprendizaje significativo:

1. Que los materiales de enseñanza estén estructurados lógicamente con una jerarquía conceptual, situándose en la parte superior los más generales, inclusivos y poco diferenciados.
2. Que se organice la enseñanza respetando la estructura psicológica del alumno, es decir, sus conocimientos previos y sus estilos de aprendizaje.
3. Que los alumnos estén motivados para aprender. (p. 24)

Además, se sabe que el aprendizaje significativo es progresivo, lo mismo que mencionó Van Hiele solo que él lo nombro como niveles de razonamiento y que el material a utilizar tiene que estar de acorde a lo que se pretende enseñar para que de esa manera se fomente la motivación, construya y fortalezca su conocimiento, su lenguaje geométrico sea formal y lograr así un aprendizaje significativo en los estudiantes. Siendo así, el modelo de Van Hiele y el constructivismo teorías que favorecen al aprendizaje significativo, bajo a esta tesitura es correcto y factible que se aplique una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la geometría. Al aplicar actividades con material didáctico a partir de las fases de aprendizaje y de los niveles de razonamiento geométrico que se encuentran los estudiantes, se busca que ellos sean partícipes en la adquisición de su conocimiento, manipulen el objeto de estudio, comprendan, razonen y diferencien las fórmulas del área y perímetro de los cuadriláteros y triángulos.

2.3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Díaz (1998) (como se citó en Flores et al., 2017) menciona que las estrategias didácticas son los procedimientos y recursos que utiliza para promover aprendizaje significativo que facilita el proceso del contenido nuevo de manera profunda y consciente (p. 13), de modo semejante, existe otra concepción que se adiciona lo que es estrategia didáctica de acuerdo a Ramos (2015) “es el



conjunto de acciones que se proyectan y deben ser ejecutas para alcanzar un determinado propósito planificado” (p. 29), de este modo se demuestra que una estrategia didáctica es un conjunto de actividades y recursos que el docente utiliza para que el estudiante alcance y logre un aprendizaje significativo, además, según Morales (2012) dice que en la estrategia didáctica se puede plantear la utilización del material considerando lo siguiente: la secuencia de los contenidos, el conjunto de actividades que se pueden proponer a los estudiante, la metodología asociada a cada una, los recursos educativos que se pueden emplear, etc. (p. 11).

Aplicar una estrategia didáctica diferente en cada tema a tratar ya es un cambio en la enseñanza-aprendizaje tradicional, debido a que se fomenta la motivación y participación de todos los estudiantes, le permite ser partícipe de su propio conocimiento, su formación es autónoma y es capaz de cambiar su realidad y su forma de aprender. No obstante, la estrategia didáctica tiene que estar ajustada a las necesidades de ellos y los recursos tienen que ser acorde a lo se van a estudiar, además, de que las actividades pueden realizarse tanto individual como en grupo en un contexto adecuado y confortable.

El docente al dar una orden o explicar una situación tiene que ser claro al momento de hablar y su lenguaje tiene que ser formal con la intención de que los estudiantes entiendan lo que tienen que hacer, de este modo los conocimientos previos se canalicen con los conocimientos nuevos fomentando así la mejora de atención y la construcción de conocimientos.

Por consiguiente, en este estudio se procederá a implementar una estrategia didáctica en la cual los estudiantes realizan actividades con el uso de material didáctico para promover un aprendizaje significativo en el bloque de Geometría y Medida en el tema de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos, y de esto modo, fomentar la participación de todos los estudiantes y mejorar la práctica docente.

2.4. MODELO VAN HIELE

2.4.1. Definición

El modelo Van Hiele se origina hace 60 años en Holanda por los matemáticos y esposos Dina Van y María Pierre Van Hiele en el año de 1957. Su estudio empezó porque notaron que sus estudiantes presentaban dificultades de aprendizaje en el área de Geometría y querían encontrarle



alguna solución a esta situación. Pierre Van Hiele (1986) (como se citó en Corberán et al., 1994) nos cuenta un poco de cómo se origina su interés por este tema.

Cuando empecé mi carrera como profesor de Matemáticas, pronto me di cuenta de que era una profesión difícil. Había partes de la materia en cuestión que yo podía explicar y explicar, y aun así, los alumnos no entendían. Podía ver que ellos lo intentaban realmente, pero no tenían éxito. Especialmente al comienzo de la Geometría, cuando había que demostrar cosas muy simples, podía ver que ellos daban el máximo de sí, pero la materia parecía ser demasiado difícil. -De pronto parecía que comprendían la materia en cuestión. Podían hablar de ella con bastante sentido y a menudo decían: *No es tan difícil, pero ¿por qué nos lo explicó usted de forma tan complicada?* En los años que siguieron cambié mi explicación muchas veces, pero las dificultades se mantenían. Parecía como si siempre estuviera hablando en una lengua distinta. Y considerando esta idea descubrí la solución, los diferentes niveles del pensamiento. (p. 12-13).

Como respuesta a esta problemática, los esposos Van Hiele comienzan a investigar sobre el proceso de aprendizaje de la geometría, lo que conlleva a formular el modelo de razonamiento Geométrico de Van hiele en el que explican que existen diversos *niveles de razonamiento geométrico* que van ligados desde el primer instante que el ser humano aprende Geometría y que no depende de la edad ni el género del estudiante. Estos niveles de razonamiento sirven para identificar los problemas de aprendizaje y ofrece una solución a los profesores para mejorar la calidad de razonamiento matemático, al cual Pierre llamo *las fases de aprendizaje*, en estas fases propone como organizar el proceso de una clase de enseñanza que ayudara a desarrollar su pensamiento geométrico y subir de un nivel de razonamiento inferior a uno superior. El modelo de los esposos holandeses Van Hiele servirá utilizada más bien como una guía para evaluar las estrategias didácticas propuestas para mejorar el aprendizaje geométrico de los estudiantes, esa guía ayudara a saber si las estrategias didácticas son correctamente aplicadas según las fases de aprendizajes dependiendo del nivel de razonamiento geométrico en que se encuentren.



2.4.2. Niveles del razonamiento de Van Hiele

Van Hiele explica que los niveles de razonamiento son consecutivos y no se puede saltar de un nivel a otro, estos niveles guardan una jerarquía entre ellos. Cada nivel cuenta con aptitudes y destrezas geométricas que el estudiante necesita manejar correctamente para alcanzar el siguiente nivel de razonamiento geométrico. Sin embargo, no existe un método exacto para desarrollar esas competencias en cada nivel, ni para alcanzar un nivel superior, pero mediante estrategias didácticas adecuadas se puede lograr a adquirir el siguiente nivel. De acuerdo a Lemos y Quintana (2012), mencionan que:

Estos niveles van desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de la universidad (...), empezando con el reconocimiento de figuras (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades y al razonamiento informal de estas figuras (niveles 2 y 3) y culminando con el estudio riguroso de la geometría axiomática (niveles 4 y 5) (p. 34).

A continuación, se describirá los cinco niveles del 1 al 5, los cuales son más utilizadas con la notación de 0 a 4 de la siguiente manera:

- **Nivel 0: Visualización o Reconocimiento**

El estudiante reconoce las figuras geométricas por su apariencia sin definir o diferenciar sus partes y componentes, se limitan a la asociación de elementos de su entorno, son capaces de dibujarlas, pero no utilizan un lenguaje geométrico para referirse a las figuras por su nombre, sin embargo, es el inicio para desarrollar un vocabulario geométrico (Collaguaso, 2018).

- **Nivel 1: análisis**

En este nivel, el estudiante reconoce las características particulares de cada figura geométrica de manera informal a partir de la experimentación, por el contrario, se le dificulta establecer relación entre las diferentes formas y clasificarlas, no aceptan las definiciones establecidas por el docente o el libro, no son capaces de diferenciar una fórmula de otra, no ven la relación que existe entre figuras (Corberán et al., 1994).

- **Nivel 2: deducción informal, ordenación o clasificación**

El estudiante es capaz de reconocer las características y establecer relaciones entre figuras, comprende los pasos de un razonamiento lógico, las definiciones ya tienen sentido y significado, aun así, la base de ese conocimiento continúa sigue siendo la manipulación de objetos que



utilizan para representar las figuras, verificar sus respuestas y limitarse a hacer pequeñas deducciones (Cabello, 2013).

- **Nivel 3: deducción formal**

En este nivel, el lenguaje geométrico del estudiante ya es preciso, aceptan las definiciones, tienen confianza al resolver una proposición matemática, acepta los postulados de la Geometría Euclídea, las demostraciones que trabajan con material concreto o tecnológico ya tienen sentido y utilidad para ellos, sus deducciones ya son lógicas y formales, de modo que Van Hiele menciona que en este nivel el estudiante ya conoce y maneja la esencia de la matemática (Cabello, 2013).

- **Nivel 4: Rigor**

En este último nivel, el individuo ya es capaz de analizar, deducir y comparar los sistemas geométricos entre sí, pueden trabajar la geometría de manera abstracta sin el apoyo de material manipulable o un docente que lo guía. De esta forma, el estudiante, demuestra que ha alcanzado el nivel más alto de razonamiento lógico geométrico, aunque algunos estudios realizados por Alsina, Fortuny y Pérez (1997) y Gutiérrez y Jaime (1991) (como se citó en Vargas y Gamboa, 2012) sugieren que este nivel solo se alcanzan los estudiantes de universidad, sin embargo, Van Hiele menciona que no es necesario que el estudiante pase por la universidad para alcanzar este nivel de rigor (p. 83).

Por consiguiente, se puede concluir que el razonamiento geométrico sufre una evolución a lo largo del tiempo y que depende de la enseñanza por parte del docente, así como su contenido y los materiales usados en clase. Van Hiele también menciona que para subir al siguiente nivel de razonamiento no se trata solamente de entender los conceptos sino más bien comprender para que sirven esos contenidos en la vida real; además de mejorar y ampliar las capacidades del lenguaje y al desarrollo y fortalecimiento de las destrezas, habilidades y capacidades geométricas.

A pesar de que existen cinco niveles de razonamiento lógico geométrico que tiene que alcanzar el estudiante, esta investigación solo se centrará en trabajar los tres primeros niveles, en los cuales los estudiantes podrán ser capaces de identificar las figuras geométricas, diferenciar y clasificarlas por su forma, y comprender las definiciones del área y perímetro de cuadriláteros y triángulos con la implementación de la estrategia didáctica y uso de material concreto.

2.4.3. Fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele

Para alcanzar un nivel superior al nivel 0 el modelo Van Hiele nos plantea cinco fases de aprendizaje que ayudará a organizar actividades para presentar el tema de Geometría plana y será de gran importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **FASE 1: Preguntas/Información**

En esta fase, el docente comienza su clase de forma oral mediante preguntas que sirvan como punto de partida para establecer un dialogo con el estudiante e indagar sus conocimientos previos respecto al tema que se va enseñar, los problemas que tendrán que resolver, el método y los materiales que van a utilizar, inclusive en esta fase se puede conocer el nivel de razonamiento en el que se encuentra el estudiante realizando preguntas o aplicando un pre test de diagnóstico para saber si sus conocimientos son correctos o no.

- **FASE 2: Orientación Dirigida**

Aquí es donde la creatividad del docente se tiene que notar mediante las actividades y materiales que va implementar con el fin de que el estudiante descubra, comprenda y entienda las definiciones, propiedades y fórmulas del área de la geometría plana con problemas basados en el material proporcionado por el docente. Por eso, es necesario que las actividades y el recurso tienen que estar acorde a los que se van a estudiar, no obstante, el papel del docente es guiar a los estudiantes a superar las dificultades y no a solucionarles el problema pues esto ocasionaría que no haya una participación activa del estudiante y no supere el nivel de razonamiento geométrico.

- **FASE 3: Explicación (explicitación)**

Los estudiantes explican los resultados obtenidos ya sea oral o escrito, comparten su experiencia con sus compañeros y docente sobre las actividades que realizaron y el material utilizado, aparte de ello, el docente ayudará al estudiante formalizando su lenguaje geométrico para que su aprendizaje sea significativo y consolidará el conocimiento corrigiendo los resultados incorrectos enfatizando los correctos. En esta fase se debe fomentar el dialogo con los integrantes de aula y perseverar que la comunicación permanezca, durante y después de las actividades realizadas en el aula. Sin embargo, si se trabaja con niños de primaria el lenguaje geométrico con niños es preferible que se trabaje con nombres puesto por ellos y que resulten significativos para los estudiantes. (Corberán et al., 1994).



- **FASE 4: Orientación Libre**

En esta fase las actividades tienen que ser más complejas con problemas abiertos en el cual el estudiante lo pueda entender y resolver de varias formas aplicando los conocimientos antepuestos, esto permitirá a que tenga una mayor facilidad de justificar su respuesta utilizando su razonamiento y un lenguaje más apropiado, con el objetivo de fortalecer los conocimientos alcanzados.

- **FASE 5: Integración.**

En la última fase, el docente evalúa los logros conseguidos, presentando un resumen de lo que se ha trabajado y aprendido en clases para luego revisar, integrar y diferenciar los conceptos y propiedades, y si es necesario reforzarlos con actividades las cuales no impliquen nuevos conceptos para que así el estudiante tenga una visión más amplia de todo lo aprendido sobre el tema (Enríquez, 2014).

Estas fases ayudan a la docente a realizar actividades que sirvan de punto de partida para la enseñanza de la geometría plana, fortaleciendo la interacción y comunicación entre estudiante – docente y permite el trabajo colaborativo en los estudiantes, además de que son una clave a alcanzar un nuevo nivel de razonamiento. La definición, los niveles y las fases del modelo Van Hiele nos servirá como guía al diseño y fundamentación de la estrategia didáctica, los materiales y el método que se utilizara en la clase. Sin embargo, no queremos decir que el modelo está dando pautas a seguir al pie de la letra sino más bien como es una aplicación abierta que permitirá al docente actuar según las habilidades y destrezas de sus propios alumnos. (Corberán et al., 1994). Las fases de aprendizaje son importantes para que los estudiantes alcancen un nivel de razonamiento superior al que se encuentran y tengan un aprendizaje significativo mediante la construcción de conocimientos, de este modo se demuestra que el modelo Van Hiele está relacionado con el constructivismo.



MEDIDA

Las dificultades que se manifiestan en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje depende de los métodos, estrategias, actividades, materiales que utilizan los docentes en el desarrollo de sus clases. Cada asignatura tiene sus dificultades de aprendizaje, pero el área matemática es la que más problemas presenta, no obstante, su bloque de geometría y medida se la concibe como una de los temas más difíciles para los estudiantes, de acuerdo con Collaguazo (2018), se afirma que: “La existencia de estos problemas genera en los estudiantes un rechazo al análisis y comprensión de los contenidos geométricos.” (p.19)

Entre las dificultades de aprendizaje que se presentan en geometría y en las que se está de acuerdo con Gambo y Ballesterro (2010) (como se los cito en Collaguazo, 2018) es que los estudiantes memorizan los conceptos y fórmulas sin ninguna necesidad de reflexionarlas, al solucionar un problema lo hacen adivinando la fórmula, sus argumentos al aplicarlos son casi nulas, se limitan a resolver los problemas que se encuentran el libro y no con problemas de la vida cotidiana, su participación en la clase es muy poca, esperan a copiar la solución del pizarrón o muchas veces del compañero de al lado, y la limitación de recursos lo que provoca la falta de motivación por aprender (p. 19)

Estas dificultades se determinan por sus contenidos, métodos y materiales relacionados con la enseñanza de la geometría, estas se caracterizaban por una enseñanza tradicional que procuraba memorizar conceptos y fórmulas y sus estudiantes eran capaces de resolver problemas. Ahora, se han establecido diversos métodos y estrategias para construir y acceder al conocimiento mediante la aplicación de material concreto y así el estudiante pueda relacionar de mejor manera el concepto con su fórmula, sin embargo, todavía los docentes recurren a la memorización y a la limitación de recursos sin tener en cuenta que sus estudiantes no aprenden de la misma manera que ellos lo hacían.



El proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría no ha cambiado nada en la formación de sus estudiantes, se siguen limitando en hallar el área, memorizar conceptos de figuras planas y volúmenes en el espacio, dejando de lado el desarrollo de destrezas, habilidades y el razonamiento lógico geométrico en sus educandos; además de que existe una limitación en el uso de material didáctico, a pesar de que hay una gran variedad de recursos concretos y tecnológicos que se pueden aplicar en la clase, el docente procura solo usar el libro de matemática sabiendo bien que esto produce un retroceso en el aprendizaje.

Por consiguiente, es importante que el docente emplee otra metodología de enseñanza-aprendizaje para fortalecer y desarrollar el pensamiento geométrico en los estudiantes, aplique material concreto o tecnológico, que dará cambio a la forma de enseñar y de aprender, para que así, las definiciones, postulados y axiomas geométricos sean significativos y ayuden a desarrollar el razonamiento lógico para que el estudiante se desenvuelva adecuadamente en la vida. Este trabajo se orienta a los estudiantes los temas básicos de la geometría, como lo son: cuadriláteros y triángulos, con el objetivo de que los niños diferencien las fórmulas de área y perímetro de cada figura, iniciando con el trabajo de aclarar las definiciones de cada una de ellas.

2.6. GEOMETRÍA PLANA

El término Geometría es un compuesto del vocablo griego *geo* que significa tierra y *metrón* medida, es decir, Geometría significa medida de la tierra. Sin embargo, los primeros en descubrirla y utilizarla fueron los egipcios para delimitar y calcular los terrenos que se encontraban a la orilla del río Nilo, a partir de allí, la geometría ha pasado por varias culturas antiguas que la han incorporado en sus estudios para demostrar definiciones, postulados, axiomas, figuras geométricas, etc., estos trabajos fueron realizados por Tales, Euclides, Pitágoras, Hipócrates y Platón; inclusive la aplicaron en la construcción de artefactos religiosos y culturales, como por ejemplo Vedas hindúes, las pirámides de Egipto, etc. (Enríquez, 2014)

Es de este modo, que el hombre empezó a razonar en geometría hasta el día de hoy y la incluyó en el ámbito educativo.



“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 Euclides fue el que se dedicó al estudio de esta ciencia”. (Ixcaquic, p. 11, 2015). En los últimos siglos han existido disciplinas académicas y profesiones como la ingeniería, arquitectura, la carpintería, entre otras, que utilizan la geometría para solucionar dificultades aplicando contenidos sencillos como son las figuras geométricas, así como sus características que la aplican en su diario vivir que les da una mejor percepción del mundo que les rodea. (Enríquez, 2014). La geometría permite al ser humano comprender y tener una mejor percepción de la realidad que construye gracias a su capacidad visual y de abstracción a través de relaciones geométricas en una figura que ayuda a resolver problemas ya sean geométricos o de otras áreas de las matemáticas.

Los egipcios utilizaban la geometría para obtener el área de cualquier terreno cuadrilátero, multiplicando un par de lados opuestos, a la cual llamaron Geometría Plana, debido a que solo se trabaja en dos dimensiones. (Enríquez, 2014)

2.7. CUADRILÁTEROS

Esta figura plana se caracteriza por tener cuatro lados (dos pares de lados paralelos), cuatro ángulos opuestos internos iguales que sumados dan 360 grados, y cuatro vértices. (Ixcaquic, 2015).

Jiménez y Opi (2013) (como se citó en Ixcaquic, 2015) menciona que los cuadriláteros se clasifican en tres grupos: paralelogramos, trapecio y trapezoide, sin embargo, esta investigación va dirigida a trabajar solamente un primer grupo con dos figuras planas el cuadrado que posee cuatro lados y cuatro ángulos iguales, cada ángulo mide 90° , y el rectángulo que dos pares de lados paralelos y sus cuatro ángulos mide 90° (p. 16)

2.8. TRIÁNGULOS

Collaguaso (2018) define al triángulo como una figura formada por tres lados y tres ángulos que sumados deben dar 180°

Clasificación de los triángulos



Clasificación de Triángulos

Clasificación de los Triángulos		
Equilátero	Isósceles	Escaleno
<p>Lados: tres lados son iguales</p> <p>Ángulos: tres ángulos son iguales</p>	<p>Lados: dos lados iguales y uno desigual</p> <p>Ángulos: dos ángulos iguales y uno desigual</p>	<p>Lados: los tres lados no son iguales</p> <p>Ángulos: ángulos diferentes</p>

Fuente: Elaboración propia

2.9. PERÍMETROS Y ÁREAS

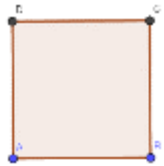

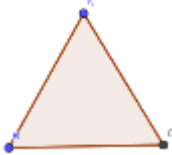
El concepto de área no se sabe cuándo se originó o por qué se le puso ese nombre para referirse a la superficie de una figura plana, aunque en la lengua española tiene raíces latinas del adjetivo *árido*. La etimología del perímetro viene del prefijo *peri* que significa alrededor y el sufijo *metron* medida, entonces el perímetro es la medida lineal cerrada que delimita a una figura (González, 2014). Estos conceptos de área y perímetro una vez comprendidos no solo servirán en el ámbito académico, sino que se las aplica en los diferentes contextos como la agricultura, arquitectura, espacios deportivos, escenarios y más.

El área o superficie es la región limitada por segmentos de una figura plana que es más viable de calcular dependiendo la figura, en este caso una multiplicación para el área de un cuadrado y rectángulo, y una operación combinada de multiplicación y división en el caso del triángulo, y el perímetro es el segmento que limita a la figura y se la halla sumando las longitudes de sus lados. Aunque estas definiciones son simples y sencillas, los estudiantes presentan dificultades en comprenderlas y diferenciar cada una de las fórmulas, y es un problema que acarrear desde la escuela, la cuales sino se las distingue correctamente provoca una gran confusión en el momento



de aplicarla en la resolución de un ejercicio, además de no entender el área y perímetro de los otros polígonos (Garrido, 2015).

Tabla 2
Figuras Planas

Figuras Plana	Área	Perímetro	Figura
Cuadrado	Área = lado x lado $A = l \times l$	Perímetro = lado + lado + lado + lado $P = l + l + l + l$	
Rectángulo	Área = base x altura $A = b \times a$	Perímetro = lado + lado + lado + lado $P = l + l + l + l$	
Triángulo	Área = (base x altura) entre 2 $a = \frac{(b \times a)}{2}$ o también se puede entender como el área del triángulo es el área del rectángulo dividido para 2	Perímetro = lado + lado + lado $P = l + l + l$	

Fuente: Elaboración Propia

Es por esto que, la investigación se centra en las dificultades que presentan los estudiantes del séptimo grado en la diferenciación de los conceptos de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos, y en segundo, la propuesta de una estrategia didáctica que permitirá facilitar la comprensión de esos conceptos.



GEOMETRÍA

En la actualidad existe material concreto y tecnológico que pueden ayudar al desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y la construcción del conocimiento por parte del estudiante. De acuerdo al Informe Nacional sobre el Desarrollo de la Educación en el Ecuador (2004) se postula que, el docente tiene que seleccionar y utilizar métodos eficientes, técnicas y recursos didácticos que promuevan la actividad autónoma del estudiante, orientados al desarrollo de la inteligencia, valores y actitudes y optimizar los materiales y recursos que se necesarios para lograr las destrezas o competencias.

Para enseñar geometría primero hay que asegurarse que ellos entiendan los conceptos que están aprendiendo y los pasos que intervienen en el proceso considerando los diferentes niveles de razonamiento geométrico por Van Hiele. Después, considerar el material concreto que contribuirá a este proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, hay que ser cuidadoso al momento de usar material pues tiene que estar de acuerdo a la actividad a desarrollar y acorde al tema a trabajar, tampoco garantiza un aprendizaje significativo por el cual el docente tiene que tener en claro el objetivo al que quiere llegar y para que la actividad que realice el estudiante lo fomenta el desarrollo de una habilidad y alcanzar un nivel superior de razonamiento según el modelo de Van Hiele (García y López, 2008).

La geometría es un tema práctico que proporciona la oportunidad tanto a docentes y estudiantes de que usen una variedad de material ya sea concreto o tecnológico que les permita explorar e investigar las propiedades de la geometría plana, construir conceptos y comprobar resultados a través de la experimentación, además de motivar al estudiante a aprender, ya que esta oportunidad asegurará una buena comprensión de los conceptos, propiedad, fórmulas y una mejora en su lenguaje geométrico que le permitirá resolver problemas de la vida cotidiana y servirán de base para el trabajo futuro (Enríquez, 2014).

Conforme a Van Hiele, Vygotsky, Piaget y Ausubel aplicar material didáctico concreto o tecnológico es justo y necesario ya que está dentro de la línea del constructivismo, se adapta a las necesidades presentadas en el séptimo año de EGB y a la vez sirven para lograr un aprendizaje significativo, fomentar la motivación y contar con la participación de todos los estudiantes.

2.11. MATERIAL DIDÁCTICO

Como ya se ha constatado el aprendizaje de la geometría tiene muchos problemas, tanto en el contenido como en los métodos y las estrategias a utilizar, y más aún en la limitación de recursos que ayuden el estudio de la Geometría, de manera que se definirá el material didáctico y su importancia que tiene en la educación y desde luego de la Geometría.

De antemano, se revisará algunas definiciones de material didáctico para entender como favorece el material didáctico al aprendizaje de la Geometría.

Se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido (Morales., 2012. p. 10)

Es decir, el material didáctico son los elementos empleados por los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje a los estudiantes (Guerrero, 2009).

Manrique y Gallego (2013) consideran el material didáctico como una alternativa para el aprendizaje significativo (...) y se deben utilizar objetos diferentes entre sí, para avanzar gradualmente con otros objetos similares, pero con algunas diferencias sutiles. (p.105), así lo afirma Moreno (2004) (como se citó en Juárez, 2015), que dice: “Los materiales educativos como todos aquellos instrumentos que servirán al docente para la construcción del conocimiento, están diseñados para ayudar en los procesos de aprendizaje.” (Juárez, 2015. p. 29)

Dicho en otras palabras, el material didáctico son los diferentes recursos que ofrece el docente para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y despertar el interés por aprender, se puede usar cualquier recurso concreto o tecnológico como material didáctico siempre y cuando su finalidad sea didáctica para facilitar el desarrollo de habilidades y de actividades formativas.

Por lo tanto, el material didáctico mejora la construcción de conocimientos y logra un aprendizaje significativo, con la intención de darle al estudiante la oportunidad de que manipule



el objeto de estudio y de este modo asimile los conocimientos y desarrolle sus destrezas, habilidades y su actitud para comprender la realidad de forma dinámica, lo que da énfasis al Informe Nacional sobre el Desarrollo de la Educación en el Ecuador (2004) que el docente tiene que utilizar otros métodos, estrategias y recursos para brindar una educación de calidad.

La geometría es una ciencia dinámica en la cual es necesario que el docente se apoye en materiales didácticos que favorezcan al aprendizaje de la geometría, alguno de ellos ya se los conocen, como: la pizarra, la regla, el juego de escuadras, el compás y el libro de matemática, sin embargo, existe otro recurso que no es de uso frecuente y esta recomendado por el mismo libro del Ministerio de Educación del Ecuador (2018) es el programa de GeoGebra que no es aplicado por los docentes de las instituciones. Además, hay diversos recursos que el docente puede elaborar con sus estudiantes, como lo son, el Geoplano, Tangram, los bloques o cubos de madera, el doblado de papel, espejos, etc.

Por eso, en geometría es importante aplicar diversos materiales didácticos que favorezcan el aprendizaje, ayuden al docente a organizar y presentar contenidos, faciliten el estudio de algún objeto y a la construcción del conocimiento, y permitan al estudiante alcanzar un nuevo nivel de razonamiento geométrico, no obstante, el docente tiene que ser cuidadoso con el material que va a aplicar en la clase ya que con ese recurso debe guiar al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así llevar a cabo un aprendizaje significativo.

2.12. TRABAJO EN EQUIPO

En las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele dice implícitamente que las actividades dentro de cada fase los estudiantes tienen que realizarlas en equipo para que puedan construir los conocimientos y compartir sus experiencias, según Torres y Girón (2009) están de acuerdo que el trabajo en equipo permite tener un aprendizaje activo y participativo, el cual permite construir los conocimientos, desarrollar habilidades y destrezas, estos mismos grupos pueden variar, pueden ser grandes o pequeños dependiendo como quiera organizar la docente. (p. 98). Para De La Cruz (2010) el trabajo en equipo: “Se refiere a la serie de estrategias, procedimientos y metodologías que utiliza un grupo humano para lograr las metas propuestas” (p.16)

Para Chehaybar y Kuri (2012) dice que el trabajo en equipo:



Son sujetos activos que elaboran grupalmente tanto la información recibida del profesor como la que ellos mismos buscan y descubren. En este proceso de elaboración, la emoción tiene un papel importante, ya que condiciona las actitudes con las que el grupo enfrenta y procesa dicha información. (p. 16)

De acuerdo con Van Hiele y los demás autores el trabajo en equipo permite que el objetivo a trabajar se lleve a cabo, los estudiantes son entes participativos en las actividades, el docente pasa a ser un guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se da una construcción de conocimientos para un aprendizaje significativo. Las actividades de la estrategia didáctica fueron diseñadas para que las resuelvan en grupo lo cual permitió que los estudiantes intercambiaran sus habilidades y destrezas geométricas para resolver cada uno de los problemas que se plantearon, sin embargo, se comprobó mediante la observación de la aplicación de la estrategia didáctica que los grupos numerosos de estudiantes no permiten que todos participen, por lo que es recomendable que estos equipos de trabajo se organicen de cuatro integrantes dependiendo del número de estudiantes en el aula.

CAPITULO 3

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se centra en explicar una estrategia didáctica que hayan sido probada y modificada que influirá en el aprendizaje de la geometría plana, y servirá como una herramienta de trabajo de carácter didáctico en el desarrollo de las destrezas y habilidades geométricas en los estudiantes del séptimo año de año de EGB de la UE “Luis Cordero”

3.1. METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA

En este sentido, el trabajo selecciona una metodología cualitativa enmarcada en el paradigma comprensivo, con la intención de reflexionar la estrategia didáctica propuesta y dar sentido a la acción pedagógica del docente y de los estudiantes para interpretar su actitudes, habilidades y destrezas para resolver el problema de investigación. (Hérmendez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)



Por lo tanto, de forma complementaria se ha considerado utilizar la Investigación Acción (IA) basándonos en el aporte de Lomax (1990) (citado por Latorre, 2016) que define a la investigación acción como “una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora” (p. 24), de igual manera, para Mckernan (2008) comparte una definición de la IA que sería:

La investigación-acción es el proceso de reflexión por el cual en un área-problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio -en primer lugar, para definir con claridad el problema; en segundo, para especificar un plan de acción- que incluye el examen de hipótesis por la aplicación de la acción al problema. Luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican los resultados a la comunidad de investigadores de la acción. la investigación-acción es un estudio científico autorreflexivo de los profesionales para mejorar la práctica. (p. 25)

Para terminar, para Rojas, Chávez y Mera (1995), menciona que la IA suministra un método para poner a prueba las prácticas educativas y mejorarlas, (...), se la haría a partir de la exploración de problemas y dificultades, para sobre esa base introducir cambios, tentativos que resumen solución y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. (p. 146)

La investigación acción se la caracteriza por que permite al investigador participar con la intención de mejorar sus prácticas, induce a teorizar sobre la práctica, interviene en el proceso de planificar, observar, actuar, reflexionar y evaluar, modifica elementos que no los tenía previstos, realiza análisis críticos de las situaciones, trata de describir el impacto de algo y saber si funciona o no una cosa. (Latorre, 2016)

Según Latorre (2016), toma el Modelo de Kemmis (1989) que caracteriza a la investigación-acción como un proceso cíclico y que cumple con las características que tiene que tener el investigador en esta metodología (p. 35)

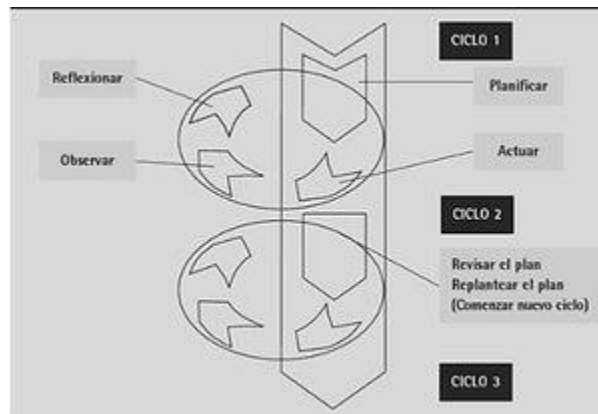


Figura 2: Proceso de Investigación Acción (Fuente: Modelo de Kemmis, 1989 citado por Latorre, 2016)

De forma complementaria a la IA se ha considerado utilizar la Investigación Acción Participativa (IAP) basándonos en el aporte de Ander-Egg (2003) es procura establecer una dialéctica entre el conocimiento y la acción: no solo se trata de conocer la realidad sino de actuar sobre ella. Debe existir, en consecuencia, una estrecha interacción/articulación en la investigación y la práctica, entre el proceso de investigación y la acción: se pretende conocer y actuar al mismo tiempo (p. 36), de esta manera, a partir de los análisis de resultados de los instrumentos se procura intervenir con una estrategia didáctica que permita transformar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje los estudiantes.

En consiguiente, la investigación-acción participativa permitirá tener un acercamiento directo con la situación problema para apoderarse, conocer participar y reflexionar en este grupo educativo que ayudará a generar un conocimiento nuevo a partir de lo ya conocido y sistematizar la practica preprofesional, y de este modo, proponer una estrategia que beneficiará tanto al docente como a los estudiantes en el aprendizaje de la geometría plana. Entonces, aplicando este método de investigación servirá para observar, actuar y reflexionar, a partir observaciones para proponer una estrategia didáctica que permita transformar y mejorar el aprendizaje los estudiantes del séptimo año de EGB de la UE “Luis Cordero” en el bloque de Geometría y Medida del tema área y perímetro de cuadriláteros y triángulos.

La IA se organiza en cuatro fases, las que se completan durante su desarrollo y se detallan a continuación:



Fases	Actividades a Desarrollar
Fase I Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none">• Identificar el problema.• Revisión de la literatura de estrategia didáctica, enseñanza-aprendizaje, Geometría plana, la enseñanza de la geometría plana y modelo de Van Hiele• Elaborar un plan de diagnóstico de las dificultades que presentan los estudiantes en el tema de la resolución de las operaciones del bloque de Geometría y Medida con los niveles de razonamiento lógico de Van Hiele.• Recoger y procesar la información mediante los técnicas e instrumentos de investigación• Socializar los resultados.
Fase II Diseño del Plan de Acción Investigativo	<ul style="list-style-type: none">• Diseño de la estrategia didáctica mediante las fases de aprendizaje y el análisis de resultados del nivel de razonamiento geométrico con el apoyo de material concreto para mejorar aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes del séptimo año de EGB de la UE “Luis Cordero”
Fase III Ejecución	<ul style="list-style-type: none">• Presentación del material concreto que se utilizará en el tema de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos.• Implementación de la estrategia didáctica con el material concreto para el aprendizaje de la geometría plana.
Fase IV Observar, Recolectar y Analizar la Información	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación de una entrevista al docente• Aplicación de una prueba de diagnóstico al estudiante• Triangulación de la información de los instrumentos y técnicas de investigación con el propósito de responder a la pregunta de investigación.
Fase V Reflexión de la investigación	<ul style="list-style-type: none">• Evaluar, reflexionar y compartir las destrezas, habilidades y actitudes en la resolución de problemas geométricos según los niveles de razonamiento lógico de Van hiele

Fuente: Elaboración propia

3.2. POBLACIÓN

El grupo que conforma esta investigación son de 40 estudiantes con una edad de 10 y 11 años del séptimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. Esta investigación se realizó el mes de octubre, noviembre y diciembre en las clases de matemáticas, durante las prácticas preprofesionales.

3.3. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Los métodos de recolección de datos utilizados en este proyecto serán la observación participante y la entrevista no estructurada, la cual servirá para recopilar información en los instrumentos de investigación que es el diario de campo, el test de diagnóstico, que servirán para conocer las estrategias y los recursos que emplea el docente para el aprendizaje de la geometría plana.

Cualquiera que sea la clase de investigación que se está realizando, se necesita, para comprobar la hipótesis, recoger la información de los elementos investigados, para lo cual existen una serie de instrumentos, para que el investigador pueda seleccionar el más adecuado para su tema de investigación. Los instrumentos, en mención son, principalmente: el cuestionario, la entrevista, la observación, los test, los inventarios, el sociograma, etc. (Garcés Paz, 2000, p. 115)



Sujetos de estudio	Técnicas	Instrumentos	Objetivo
Estudiantes	Observación participante	Diario de campo	Registrar la estrategia didáctica con material concreto en el tema de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos
	Prueba de Diagnóstico	Test	Determinar el nivel de razonamiento lógico geométrico en la asimilación de conceptos y formulas del área y perímetro de cuadriláteros y triángulos.
	Entrevista no estructurada	Cuestionario de preguntas	Conocer el grado de utilidad que tuvo el modelo de Van hiele para analizar y comprender las destrezas y habilidades que tuvieron los estudiantes después de aplicar una estrategia didáctica con el apoyo de material concreto en el cálculo del área y perímetro de cuadriláteros y triángulos.
	Encuesta	Cuestionario de preguntas	Conocer la opinión de los estudiantes sobre cómo son sus clases de geometría y cómo les gustaría que fuesen

Fuente: elaboración propia

3.3.1. La observación participante

La observación participante es una técnica de la investigación cualitativa, en la que el observador pasa a formar parte de la sociedad y ganar experiencia de la situación observada y en la que desea participar. “La participación pone el énfasis en la experiencia vivida por el investigador apuntando su objetivo a estar dentro de la sociedad estudiada” (Martínez, 2007)

De acuerdo a Monje (2011) el objetivo de la observación participante es observar, comprender y registrar el comportamiento y las experiencias de las personas en su medio natural (p.153)

La observación participante permite a los practicantes ser observadores y participantes activos del proceso de enseñanza-aprendizaje que tienen los niños, y mediante este proceso poder realizar un proyecto enfocado a la problemática vista en el aula. Para ello, se utilizó el diario de campo el cual se prestó atención a la estrategia y al material didáctico que utiliza el docente en las clases de matemática del bloque de Geometría y medida. Durante la observación se divisa que el docente se limita al uso de material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, ya que, la estrategia didáctica que utiliza es el modelo tradicional, quiere decir, que expone los conceptos y propiedades de las figuras planas, es un aprendizaje memorístico que genera aburrimiento, la poca motivación por parte de los estudiantes y dificulta su aprendizaje de la geometría plana.

3.3.2. Diario de campo

El diario de campo es uno de los primeros instrumentos que permite recoger las experiencias durante la práctica pre profesional, ayuda a dar origen a los siguientes instrumentos, así como al diseño de la estrategia didáctica y, también monitorear el desarrollo de la situación problema.

Según Monje (2011) el diario de campo “Es un instrumento más importante de registro. Puede ser cualquier libro, libreta, cuaderno o agenda de anotaciones, en donde se lleva un registro cronológico de los principales acontecimientos que el investigador está presenciando durante el trabajo de campo” (p.162).

Se utiliza el diario de campo (ver anexo 1) para dejar evidencia de la observación participante, se anota todo lo ocurrido del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en el bloque de



Geometría y Medida, además de poner atención a la estrategia didáctica utilizada por el docente en las clases de geometría, el uso de material didáctico y en el cómo resuelven los problemas, ya sea memorizando o adivinando el concepto de la fórmula que tiene que utilizar.

3.3.3. Test

Es una prueba con el fin de valorar los conocimientos y aptitudes que tienen los estudiantes en el manejo del tema (ver anexo 2). En la prueba pueden elegir la respuesta entre las varias opciones fijadas anteriormente, son de opción múltiple para que el estudiante pueda razonar y elegir la respuesta correcta, también hay preguntas en la que tienen que desarrollar el ejercicio para obtener la respuesta. Estas respuestas permitirán deducir cualitativamente en qué nivel de razonamiento se encuentran los estudiantes y explicar las razones del porqué de su respuesta.

El test consta de 11 preguntas relacionadas al tema del bloque de Geometría y Medida. Las preguntas son agrupadas en base a los niveles de razonamiento anteriormente descritos para ir ubicándolos (Nivel 0 - Nivel 1 - Nivel 2), y ver si los estudiantes cumplen satisfactoriamente ese nivel de razonamiento según el Modelo de Van Hiele, en este estudio no se considera el Nivel 3 ni el Nivel 4, debido a que estos dos niveles son alcanzados generalmente por estudiantes de Elemental y Superior. El objetivo de este test es conocer el nivel de aprendizaje de los estudiantes sobre el tema de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos, para lo cual se ha diseñado una guía de observación del test (ver anexo 3) para ubicarlos según el nivel de razonamiento de forma cualitativa con un valor de regular, bueno, muy bueno y excelente que permitirá deducir cuan bien manejan el tema.

3.3.4. La entrevista semi estructurada al docente

La entrevista (ver anexo 4) se la diseñó a partir del objetivo general de este proyecto. Las preguntas de la entrevista se las planifica anteriormente en un lenguaje entendible para tener una certeza de las posibles respuestas que pueda dar el entrevistado. (Garcés, 2000)

Se enlistó una serie de preguntas sencillas semiestructuradas ya que se indagó sobre la utilización de recursos y estrategias para el aprendizaje de la geometría plana, aun así, docente



brindó información de una manera sincera y confiable. Se le entregó la hoja de entrevista que la llenó de forma escrita. En efecto, Monje (2011), afirma que:

Las entrevistas dirigidas son semiestructuradas y en ellas se usa una lista de áreas hacia las que hay que enfocar las preguntas, es decir, se utiliza un guía de temas. El entrevistador permite que los participantes se expresen con libertad con respecto a todos los temas de la lista y registra sus respuestas (...), “el investigador procede a un interrogatorio partiendo de un guion de tópicos o un conjunto de preguntas generales que le sirven de guía para obtener la información requerida.” (p.149)

3.3.5. Encuesta

La encuesta (ver anexo 5) es un instrumento de recolección de información más usada que sirve para averiguar actitudes y opiniones mediante un conjunto de preguntas con el objetivo de saber qué piensan sobre algún tema en general (Garcés, 2000, p.172). En el desarrollo de esta encuesta se han formulado preguntas específicas dirigidas a los estudiantes con la intención de conocer su opinión respecto a las clases de geometría, como: si las clases de geometría son de su agrado, tienen la facilidad de aprender los temas, el desarrollo de las clases del docente y el qué y cómo les gustaría que estas se desarrollen para aprender geometría. Sus opiniones serán de gran ayuda para el desarrollo de la estrategia didáctica en el aprendizaje de la geometría plana y responder a las necesidades que presentan los estudiantes.

3.4. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En la UE “Luis Cordero” los estudiantes del séptimo año de EGB presenta dificultades de aprendizaje en la asignatura de matemática del bloque del Geometría y Medida, en el tema de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos, en el cual, se les dificulta comprender y diferenciar los conceptos y propiedades de estas dos definiciones geométricas.

Ante esta situación, es necesario explicar el proceso de cómo se detectó las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la geometría plana, para realizar esta investigación se observó y se realizó una entrevista al docente y una encuesta a los estudiantes, sobre las



estrategias didácticas que usa el docente para el aprendizaje de la geometría plana y obtener las categorías que surgieron durante la intervención.

3.4.1. Diagnóstico

Prueba de Diagnostico

Basándose en la prueba de diagnóstico, en las observaciones participantes y en la experiencia como practicante, se puede demostrar que los estudiantes del séptimo año de EGB del paralelo “A” presentan dificultades en la comprensión de conceptos y fórmulas del área y perímetro del cuadrado, rectángulo y triángulo, entre ellos podemos se puede ver:

Nivel 0: Visualización

Pregunta 1

Se muestran dos respuestas como modelo para comparar lo que fue observado



Figura 3: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 2)



Figura 4: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

Los estudiantes contestaron correctamente, pueden identificar las figuras y diferenciar cuales son los cuadriláteros y triángulos ya sean grandes y pequeños.

Pregunta 2

Observamos 2 modelos de respuestas que fueron comunes

2. Dibuja los diferentes los cuadriláteros y triángulos que encontraste en la imagen anterior.



Figura 5: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

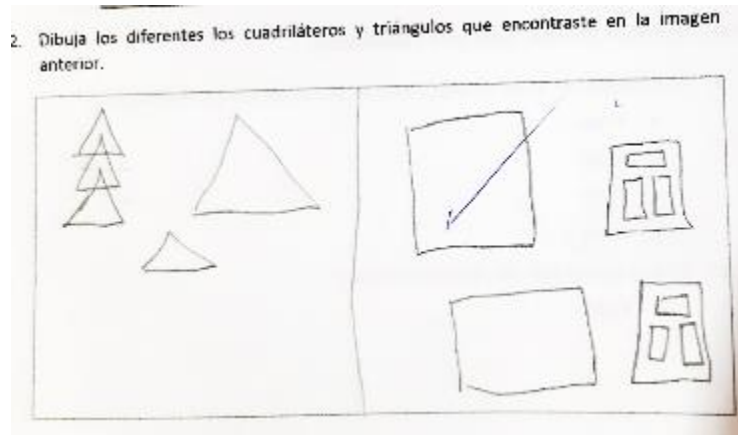


Figura 6: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

De esta manera fue respondida esta pregunta, algunos estudiantes trasladaron el dibujo en la segunda pregunta, pero solo dibujando los triángulos y cuadriláteros, en cambio, otros la dividieron en un lado pusieron los cuadriláteros y triángulos.

Nivel 1: Análisis

Pregunta 3

Observemos dos modelos de respuesta

3. Define con tus propias palabras que son las siguientes figuras

Cuadrado	Rectángulo	Triángulo
Una figura que tiene 4 lados iguales	Es una figura de 4 lados 2 son iguales y los 2 son iguales así que no son lados iguales	Es una figura 3 lados y 2 son iguales de tamaño y el otro tiene diferente tamaño

Figura 7: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

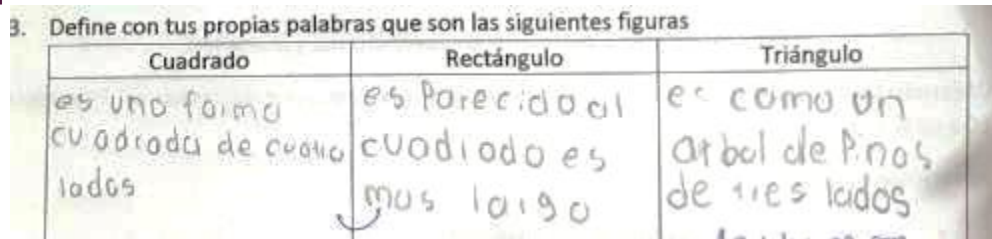


Figura 8: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

Sus definiciones son sencillas, al cuadrado lo definen como una figura de cuatro lados iguales, el rectángulo que dos tiene dos pares de lados iguales, pero para otros es un cuadrado largo, y el triángulo es una figura de tres lados, dos iguales y unos desigual (isósceles), sin embargo, otros identifican al triángulo con una figura antes vista, como un árbol de pino o una pirámide.

Pregunta de la 4 a la 8

Observemos tres modelos de respuesta

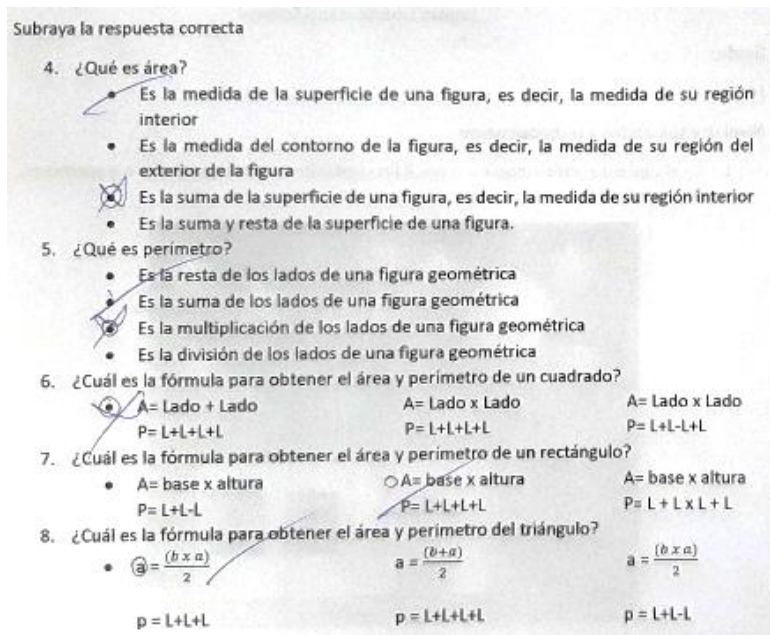


Figura 9: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

4. ¿Qué es área?

- Es la medida de la superficie de una figura, es decir, la medida de su región interior
- Es la medida del contorno de la figura, es decir, la medida de su región del exterior de la figura
- Es la suma de la superficie de una figura, es decir, la medida de su región interior
- Es la suma y resta de la superficie de una figura.

5. ¿Qué es perímetro?

- Es la resta de los lados de una figura geométrica
- Es la suma de los lados de una figura geométrica
- Es la multiplicación de los lados de una figura geométrica
- Es la división de los lados de una figura geométrica

6. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro de un cuadrado?

$A = \text{Lado} + \text{Lado}$	$A = \text{Lado} \times \text{Lado}$	$A = \text{Lado} \times \text{Lado}$
$P = L+L+L+L$	$P = L+L+L+L$	$P = L+L+L+L$

7. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro de un rectángulo?

$A = \text{base} + \text{altura}$	$A = \text{base} \times \text{altura}$	$A = \text{base} \times \text{altura}$
$P = L+L-L$	$P = L+L+L+L$	$P = L + L \times L + L$

8. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro del triángulo?

$a = \frac{(b \times a)}{2}$	$a = \frac{(b+a)}{2}$	$a = \frac{(b \times a)}{2}$
$p = L+L+L$	$p = L+L+L+L$	$p = L+L-L$

Tiene dan técnicas fórmula

Figura 10: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

4. ¿Qué es área?

- Es la medida de la superficie de una figura, es decir, la medida de su región interior
- Es la medida del contorno de la figura, es decir, la medida de su región del exterior de la figura
- Es la suma de la superficie de una figura, es decir, la medida de su región interior
- Es la suma y resta de la superficie de una figura.

5. ¿Qué es perímetro?

- Es la resta de los lados de una figura geométrica
- Es la suma de los lados de una figura geométrica
- Es la multiplicación de los lados de una figura geométrica
- Es la división de los lados de una figura geométrica

6. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro de un cuadrado?

$A = \text{Lado} + \text{Lado}$	$A = \text{Lado} \times \text{Lado}$	$A = \text{Lado} \times \text{Lado}$
$P = L+L+L+L$	$P = L+L+L+L$	$P = L+L-L+L$

7. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro de un rectángulo?

$A = \text{base} + \text{altura}$	$A = \text{base} \times \text{altura}$	$A = \text{base} \times \text{altura}$
$P = L+L-L$	$P = L+L+L+L$	$P = L + L \times L + L$

8. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro del triángulo?

$a = \frac{(b \times a)}{2}$	$a = \frac{(b+a)}{2}$	$a = \frac{(b \times a)}{2}$
$p = L+L+L$	$p = L+L+L+L$	$p = L+L-L$

Figura 11: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

Como se puede observar, en la figura 7, el estudiante no tiene claro los conceptos ni las fórmulas y por ende la fórmula del área del triángulo. En la figura 8. Tiene claro sus definiciones y sus fórmulas, finalmente en la figura 9, sabe las definiciones, pero las fórmulas no las ubica, solo el área del rectángulo y del triángulo. Así son las respuestas de los estudiantes, algunos saben las defunciones y formulas, otros solo ciertas definiciones y fórmulas.

Nivel 2: Deducción informal, ordenación y clasificación

Pregunta 9-10

Observemos dos respuestas de opción múltiple

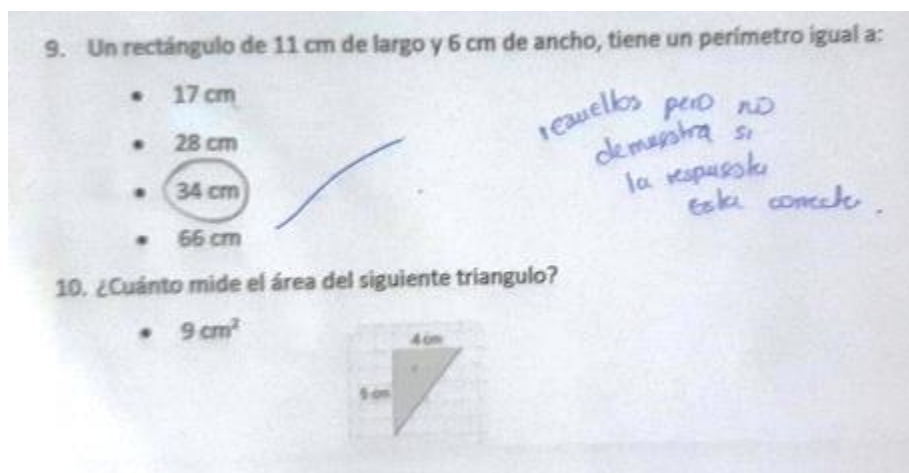


Figura 12: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)



Figura 13: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

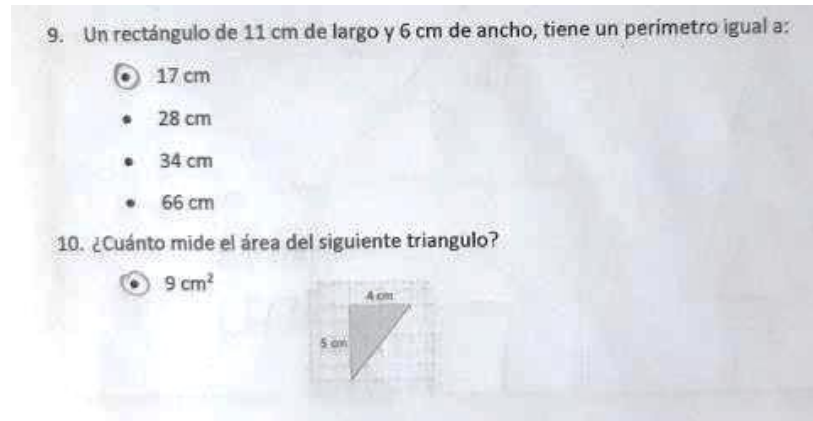


Figura 14: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

Pocos fueron los que eligieron la respuesta correcta pero no demostraron cómo la obtuvieron, y otros simplemente escogieron las respuestas al azar.

Pregunta 11

Observemos dos respuestas

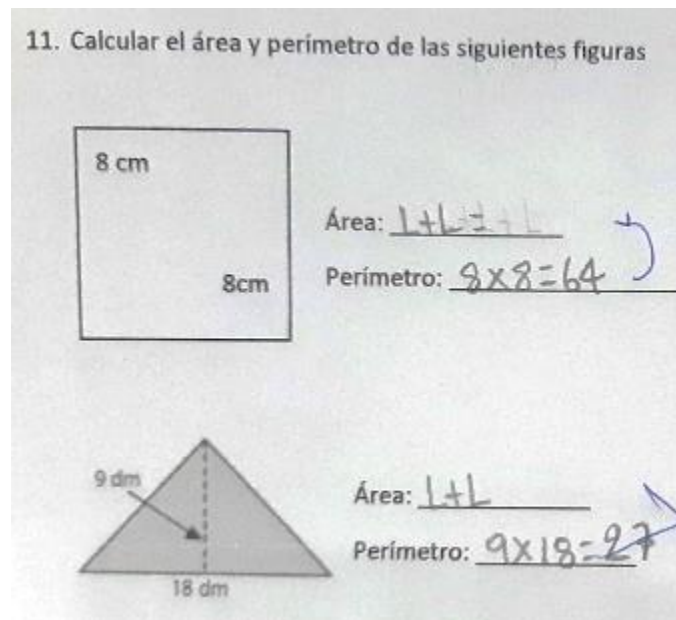


Figura 15: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

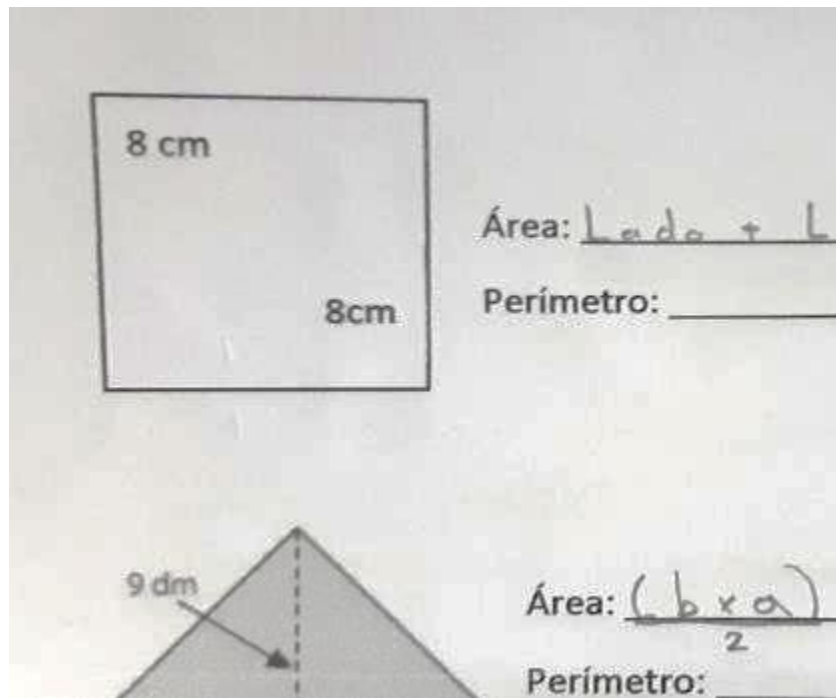


Figura 16: Respuesta de un estudiante a la prueba de diagnóstico (Fuente: Elaborado por el practicante, anexo 2)

En la última pregunta, no se concretó la aplicación de la fórmula para calcular el área y perímetro, se confunde entre esos dos conceptos, y otros simplemente no resolvieron el ejercicio.

Según lo revisado, se puede demostrar según el modelo de Van Hiele que los estudiantes manejan el nivel 0 (visualización) correctamente, reconocen las figuras geométricas por su apariencia, las relacionan con elementos de su entorno y son capaces de dibujarlas, y se refirieron a las figuras por su nombre. En el nivel 1 (análisis o descripción), solo pocos estudiantes contestaron a las interrogantes y definieron las tres figuras con sus propias palabras, sin embargo, los demás no tienen claro las definiciones, no diferencian sus conceptos y fórmulas, y otros solo saben una de ellas, ya sea área y perímetro. Finalmente, en el nivel 2 (deducción informal, ordenación y clasificación) algunos respondieron correctamente las dos preguntas de opción múltiple pero no demostraron el procedimiento para llegar a ella, en cambio otros que sabían las definiciones y fórmulas pero no lo aplicaron para resolver los últimos dos ejercicios, demostrando así que para ellos las definiciones no sentido y significado, solo la saben por memorización, por el contrario, solo aplicaron una de las dos fórmulas para resolverlos.



3.4.2. Entrevista a la docente

De igual manera, la entrevista realizada a la docente del curso en que se realizó la investigación, señala la siguiente:

- Considera que la Matemática es una asignatura que permite desarrollar nuestro razonamiento y es imprescindible en nuestra vida.
- El estudio de la geometría es importante ya que es necesaria en el transcurso de la vida
- En su época de estudiante todo era conocimientos, sin la utilización de materiales adecuados
- Considera que la utilización de material didáctico es bastante útil porque esto permite que el estudiante aprenda haciendo y de este modo obtener un aprendizaje significativo.
- Los estudiantes presentan dificultades porque muchos docentes no brindamos una educación adecuada en los años inferiores por lo que estudiantes sienten miedo por aprender geometría.
- Los métodos que usa en las clases de geometría son: la solución de problemas, ciclo de aprendizaje y ERCA

La metodología utilizada por la docente es de carácter tradicional, los recursos que aplica son el libro y cuaderno de matemática, no usa metro, base 10, geoplano o figuras geométricas, por el contrario, muestra interés por aplicar alguno de ellos acompañado de otra estrategia didáctica; conoce sobre el uso del geoplano como material didáctico pero no lo implementa por desconocer una estrategia didáctica innovadora que permita usarlo con un grupo tan grande como lo es el séptimo año de EGB paralelo “A”, sin embargo, piensa que el uso de didáctico mejora el aprendizaje porque el alumno se convierte en el protagonista de su aprendizaje y nunca se olvida de lo que hace.

3.4.3. Encuesta a los estudiantes

A través de la encuesta realizada a los estudiantes del séptimo se pudo recoger su opinión respecto a las clases de geometría. La encuesta está integrada por ocho preguntas las cuales ayudaran a conocer como son las clases de geometría con su docente y cómo les gustaría que fuesen, a continuación, se brindara a conocer las respuestas de alguno de ellos:



Pregunta 1 y 2

Observamos 2 modelos de respuestas que fueron comunes

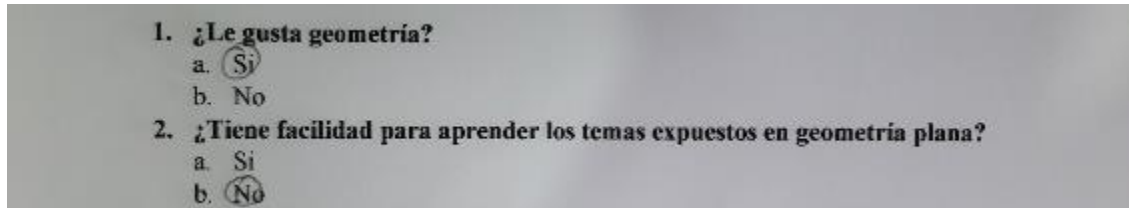


Figura 17: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

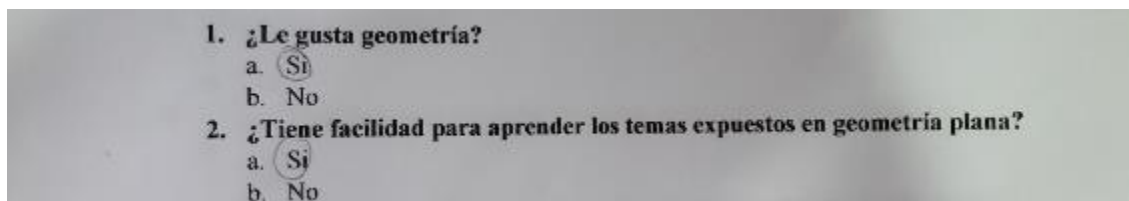


Figura 18: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

Las respuestas de los estudiantes a las dos primeras preguntas fueron de esta manera, les gusta y aprenden los temas de geometría, sin embargo, hay otros que, si les gusta, pero no aprenden.

Pregunta 3 y 6

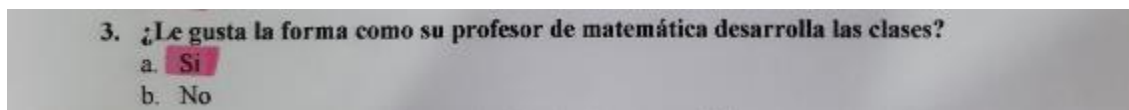


Figura 19: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

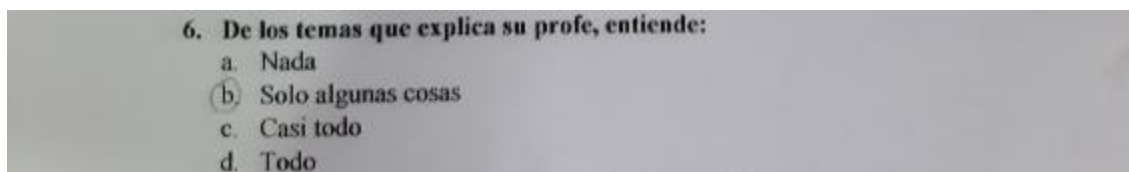


Figura 20: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)



A los estudiantes les gusta la forma en que la docente desarrolla las clases, pero solo entienden algunas cosas o casi todo. Esto se puede evidenciar en las respuestas de la prueba de diagnóstico.

preguntas 4 y 5

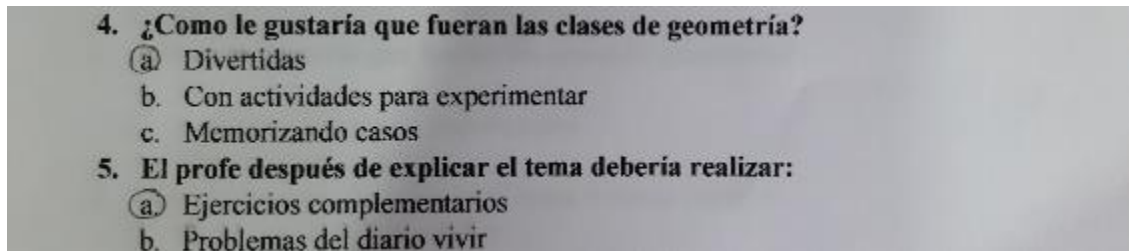


Figura 21: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

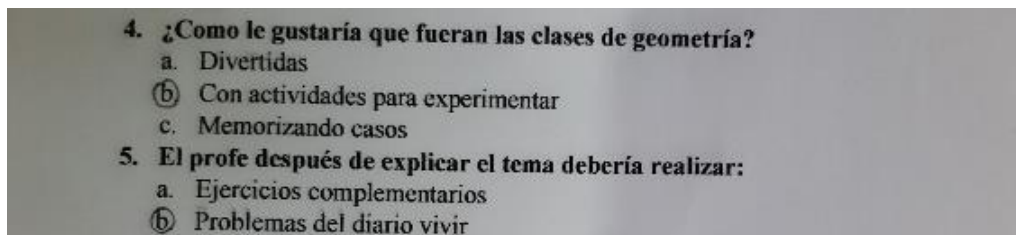


Figura 22: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

Su opinión respecto a las clases de geometría demuestra que quisieran que sus clases fueran divertidas, con actividades para experimentar y problemas del diario vivir, porque durante las observaciones participantes se ha visto que la docente plantea problemas con cantidades que no se manejan en la vida real, ellos quieren problemas con cantidades existentes, cantidades que incluso se maneja con dinero, ellos quieren cantidades manipulables.

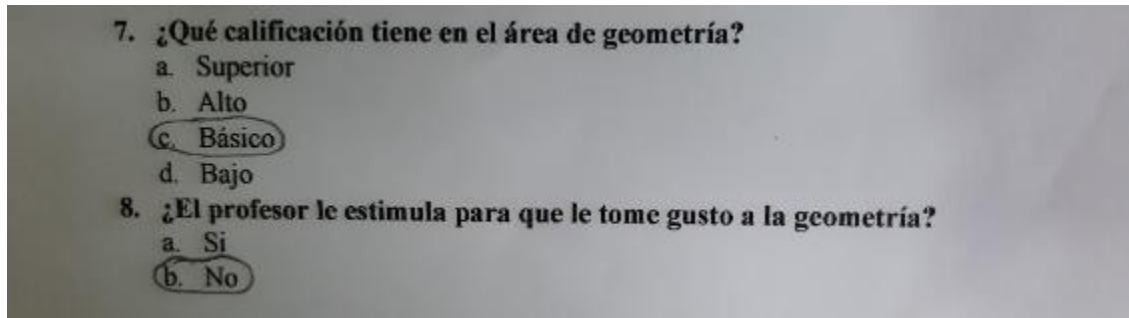


Figura 23: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

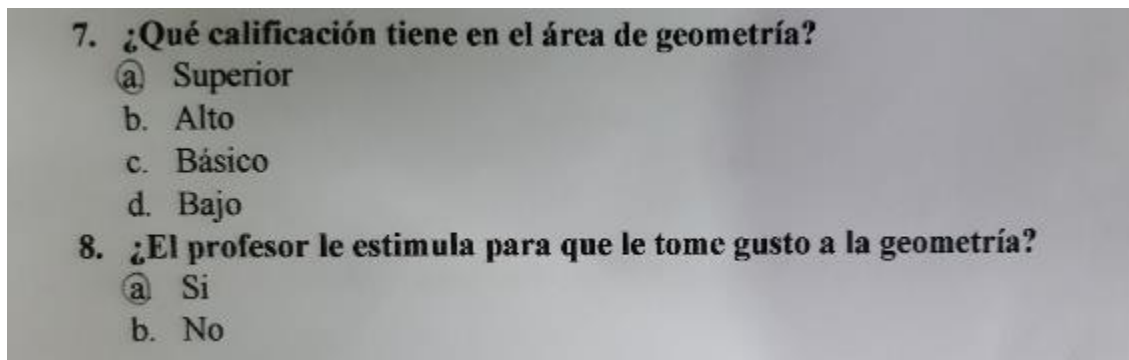


Figura 24: Respuesta de un estudiante de la encuesta (Fuente: Elaborado por la practicante, anexo 5)

Comparando las respuestas del instrumento y las observaciones realizadas durante la aplicación del mismo, se demuestra que hay cierto número de estudiantes que, si saben geometría y tienen buenas notas, pero hay estudiantes que no saben conceptos pequeños como son el área y perímetro de una figura plana; además, de que la docente no menciona a los estudiantes lo útil que es para ellos aprender geometría. Sus notas son entre buenas y regulares, no son malas y su único estímulo es realizar concurso de quién acabe primero pasa a resolver el problema en el pizarrón y dar un punto a los primeros cinco que resuelvan un ejercicio en su cuaderno de trabajo.

3.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Agrupada y analizada la opinión de los estudiantes, se deduce que los estudiantes no tienen un aprendizaje significativo de los temas expuestos en clase, les gusta geometría, sin embargo, no



entienden sus contenidos, por el cual, ellos mencionan que les gustaría que las clases de la docente fueran divertidas con problemas del diario vivir, porque muchas de las veces los problemas que plantea el docente son problemas con cantidades que no son reales ni manipulables. Es por ello que, una vez recogida su opinión se diseñará una estrategia didáctica que responderá a las necesidades que demostraron los estudiantes en esta encuesta.

De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que las dificultades en la comprensión de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos por parte de los estudiantes se deben a los siguientes aspectos:

- Los docentes no dan la suficiente importancia a los temas del bloque de geometría y medida en todos los años de la Educación General Básica, encontrando así esta falta de comprensión de contenidos que perjudicaran a los años superior del estudiante.
- La enseñanza sigue siendo tradicional de “libro y cuaderno de matemática”, lo cual no permite que el estudiante construya su propio conocimiento, de esta manera como se brinda un aprendizaje memorístico sin la posibilidad de un diálogo entre el docente y estudiante, no hay una relación del tema con aspectos de la vida diaria, lo que conlleva a que el tema no tenga validez y sea fácil de olvidar.
- El estudiante no ve práctico la utilización de los temas geométricos, debido a que no lo relaciona con aspectos de la vida diaria, además por la negatividad a cualquier contenido que tenga que ver con la matemática.

Con estos antecedentes, se requiere que se aplique una estrategia didáctica con base a las fases de aprendizaje del Modelo de Van Hiele para el aprendizaje de la geometría plana que ha demostrado ser útil en la enseñanza de los contenidos geométricos y que está dentro de la corriente pedagógica del constructivismo. El constante uso de estas fases mejorará la comprensión del bloque de geometría y medida por parte de los estudiantes y en la manera de actuar de la docente, lo que permitirá que los dos sean protagonistas en este proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante construya su propio conocimiento y alcance un nivel superior al que se encuentra. Teniendo en cuenta estos elementos, se diseña una estrategia didáctica siguiendo las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele y con el uso del geoplano que complementará al aprendizaje significativo del área y perímetro de cuadriláteros y triángulos.

CAPITULO 4

4. PROPUESTA

4.1. PROPUESTA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA

En este capítulo se presenta la estrategia didáctica que se enfoca en el bloque de geometría y medida en el tema de área y perímetro de los cuadriláteros y triángulos en sus tres aspectos: diseño, implementación y valoración de la aplicación de la propuesta. El propósito de este estudio es potenciar el aprendizaje de la geometría plana que permita a los estudiantes desarrollar habilidades geométricas y a solucionar problemas de la vida diaria. Para aplicar la propuesta se organizaron grupos de 4 estudiantes y 10 geoplanos de tal forma que cada grupo conto con un recurso, se destinaron 2 horas por cada clase para realizar las actividades que implicaba el uso de este material.

El material didáctico implementado en esta estrategia didáctica para que apoye al aprendizaje y a la construcción de figuras planas es el geoplano. Según García y López (2008) en su libro *La Enseñanza de la Geometría*, menciona que el geoplano es un cuadrado de madera al que previamente se le traza una cuadrícula (del tamaño deseado) y en cada punto de intersección de dos líneas de la cuadrícula se clava un clavo dejando una parte de él fuera para que pueda sujetar ligas. Con las ligas de colores pueden formarse diferentes figuras geométricas (p. 83). El geoplano tiene múltiples usos para aprender geometría, como: formar figuras planas, reproducir en el geoplano dibujadas en el pizarrón y formar figuras de diferentes tamaños.

Para cada sesión se utilizó una tabla donde se tabularon los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele, que permitió ir modificando las categorías de cada clase para que se brinde de una mejor manera los conceptos geométricos y una lista de cotejo de la validación del material didáctico donde se consiguió saber si el material era adecuado, eficaz y se adaptaba a los contenidos del bloque de geometría y medida.

A continuación, se describe detalladamente las actividades, objetivos, instrucciones en el desarrollo de la estrategia didáctica; la misma estrategia didáctica paso por tres ciclos y los cuatro pasos de la investigación-acción según el modelo de Kemmis (1989) para responder a las



necesidades educativas que presentan los estudiantes del séptimo “A” en el bloque de Geometría y Medida.

CICLO 1.

1.1.PLANIFICAR

Tabla 5

Planificación del área y perímetro del cuadrado

PLANIFICACION DE LA ÁREA Y PERÍMETRO DEL RECTANGULO

SITUACION DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.
CÓMO VAN A APRENDER	Anexo 6
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área del cuadrado • Calcular el perímetro del cuadrado
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El docente divide al curso en grupo de 8 estudiantes, los cuales se deben apoyar para llegar a un nivel de razonamiento superior • Se le entrega a cada grupo una actividad acompañada de un geoplano • Los estudiantes deben identificar el área y perímetro del cuadrado.
DESCRIPCIÓN	Los estudiantes deben describir el área y perímetro de su cuadrado y cómo lo calcularían en el uso de geoplano.
TIEMPO ESTIMADO	2 horas (40 minutos)

Fuente: Elaboración propia

1.2.ACTUAR

Esta primera aplicación se realizó en una sesión de dos horas, se organizó cinco grupos de ocho integrantes con figuras geométricas de fomix, a cada grupo, se le entregó un monto de figuras geométricas para que el grupo las ponga en su mesa de trabajo para dar inicio a la dinámica de figuras geométricas, a continuación, se realizó una lluvia de ideas de la figura geométrica a trabajar, y del área y el perímetro para ir anotando en el pizarrón las palabras que usan en su lenguaje geométrico.

Un integrante del grupo tomaba la figura geométrica y señalaba cuál era su área y su perímetro, para reforzar esta actividad, se le entregó un geoplano a cada grupo para que trazaran con ligas la figura plana y calculen su área y perímetro. Se realizó una exposición, un miembro diferente de cada grupo pasa adelante a señalar el área y perímetro de la figura, qué es el área y perímetro y como calculó el área y el perímetro, primero, diciendo nombre de la figura, luego, diciendo las medidas de las figuras y tercero, explicando como resolvieron la situación.

En la siguiente actividad los estudiantes trazaron otra figura en el geoplano para realizar el mismo procedimiento, a continuación, se les dictó dos problemas geométricos para que lo resuelvan en el geoplano, para comparar y comprobar sus respuestas un integrante de cada grupo pasaba a exponer la resolución del ejercicio, después se planteó otro problema para que lo resuelvan de la manera que más creyeran conveniente, ya sea en el geoplano o en su cuaderno, igualmente, se comparó y comprobó la solución del ejercicio. Finalmente, se realizó el resumen de la clase y se escuchó las opiniones sobre el desarrollo de la clase.

1.3.OBSERVAR

Los datos de la observación de la primera aplicación se recolectaron en el diario de campo en el cual se analizó las fases de aprendizaje del desarrollo de la calculó del área y perímetro del cuadrado. En la fase 1 de preguntas e información la dinámica que se realizó causó indisciplina, se organizó los cinco grupos de ocho estudiantes, estos estaban muy grandes por lo que en la fase 2 de orientación dirigida para realizar los ejercicios en el geoplano no todos trabajaban, unos estudiantes hacían y los demás veían; la exposición de la fase 3 de explicación salió como se planificó; en la fase 4 de orientación y fase 5 de integración los grupos realizaron el mismo



ejercicio para poder comparar y comprobar durante la exposición, sin embargo, al realizar este proceso los estudiantes pusieron atención a los dos primeros representantes de los grupos que pasaron a exponer pero con los demás ya se distrajeron, dando así paso a la indisciplina.





Figura 25: Estrategia Didáctica de cuadrados (Fuente: Elaborado por la practicante)

1.4. REFLEXIONAR

La reflexión de las fases de aprendizaje se realizó mediante la observación de los niveles de razonamiento geométrico durante el desarrollo de la clase, mientras los estudiantes realizaban las actividades se observaba como resolvían los problemas para irlos ubicando en la tabla de tabulación de Van Hiele (ver anexo 7)

Según la tabulación de Van Hiele evidenció que para el nivel 0 de visualización de Van Hiele los estudiantes identifican al cuadrado como una figura plana que tiene cuatro lados iguales, ya sea grande o pequeño, finalmente para el nivel 1 de análisis los estudiantes reconocen el área y perímetro del cuadrado, sin embargo, todavía siguen dudando en sus definiciones y fórmulas, por lo que toca seguir trabajando en la construcción de esos dos conceptos y fórmulas, y no permitió llegar al nivel 2 de deducción informal, ordenación o clasificación en la que ellos las definiciones de estos temas ya deben tener sentido y significado.

Respecto al material didáctico (ver anexo 8) como lo es el geoplano fue adecuado porque se acoplaba al tema y fue útil para trabajar lo que es el área y perímetro de las figuras planas, y los estudiantes prefirieron resolver los ejercicios con el recurso que con el lápiz y el cuaderno; por el contrario, como ya se lo menciono antes solo fueron elaborados pocos geoplanos, por este motivo, para la segunda clase de área y perímetro del rectángulo se elaboraran más geoplanos, se



plantearan más ejercicios y se reducirá el número de los integrantes de los grupos, sin duda, este recurso fue de gran apoyo para la estrategia didáctica.

CICLO 2

2.1. PLANIFICAR

La planificación de la segunda clase de la estrategia didáctica se modificó considerando los hechos sucedidos en la primera aplicación.

Tabla 6

Planificación del área y perímetro del rectángulo

PLANIFICACION DE LA ÁREA Y PERÍMETRO DEL RECTANGULO

SITUACION DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.
CÓMO VAN A APRENDER	Anexo 9
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área del rectángulo • Calcular el perímetro del rectángulo
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Se divide al curso en grupo de 4 estudiantes, los cuales se deben apoyar para llegar a un nivel de razonamiento superior • Se le entrega a cada grupo una actividad acompañada de un geoplano • Los estudiantes deben identificar el área y perímetro del rectángulo.
DESCRIPCIÓN	Los estudiantes deben describir el área y perímetro de su rectángulo y cómo lo calcularían en el uso de geoplano.



Fuente: Elaboración Propia

2.2. ACTUAR

En la segunda aplicación se realizó en una sesión de dos horas, se organizó 10 grupos de cuatro integrantes, se les asignó un rol a cada integrante del grupo para que todos trabajen y controlen la disciplina, a continuación, se realizó una lluvia de ideas de la figura geométrica a trabajar, y del área y el perímetro para ir anotando en el pizarrón las palabras que usan en su lenguaje geométrico. Se le entregó un geoplano a cada grupo para que trazaran con ligas la figura plana y calculen su área y perímetro.

Se realizó una exposición, un miembro diferente de cada grupo pasa adelante a señalar el área y perímetro de la figura, qué es el área y perímetro y cómo calculó el área y el perímetro, primero, diciendo nombre de la figura, luego, diciendo las medidas de las figuras y tercero, explicando como resolvieron la situación. En la siguiente actividad se dividió en dos grupos a los estudiantes y se les entregó un ejercicio diferente para que lo resolvieran, para que luego pase un representante de cada grupo a exponer la solución de los mismos, a continuación, se retomó los mismos grupos de trabajo y se les entregó a cada grupo un problema diferente para que lo resuelvan en el geoplano para realizar el mismo procedimiento. Finalmente, se realizó el resumen de la clase y se escuchó las opiniones sobre el desarrollo de la clase.

2.3. OBSERVAR

Las observaciones recolectadas en el diario de campo demuestran que en la fase 1 de preguntas e información se organizó diez grupos de cuatro estudiantes, a cada estudiante se le dio un rol en su grupo, estos dos pasos ayudaron a controlar la disciplina. Se realizó una lluvia de ideas de área, perímetro y del rectángulo, para observar las palabras que usan ellos para describir a la figura plana y se les entrega un geoplano para pasar a la fase 2 de orientación dirigida para que construyan un rectángulo, explicar al área y perímetro de la figura para que a continuación calculen el área y perímetro de su rectángulo, lo que da paso a la fase 3 de explicación en la que dos participantes al azar pasan a exponer como calcularon el área y perímetro de su figura plana, en la fase 4 de orientación se plantea dos ejercicios, los primeros cinco grupos resuelven el primero y la otra mitad del grupo el segundo ejercicio, igualmente, una participante de cada



grupo pasa exponer como resolvieron el ejercicio y en la fase 5 de integración a cada grupo se le entrego un ejercicio diferente para que al finalizar la clase todos pongan atención.

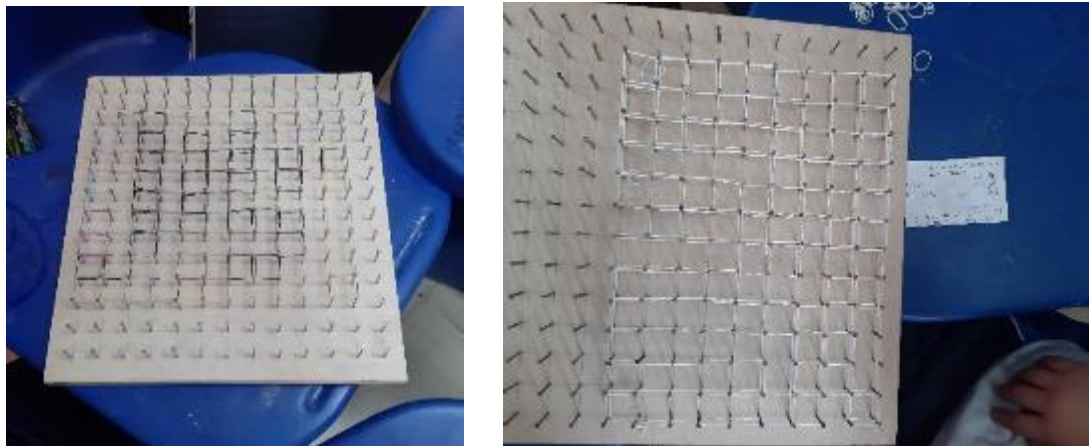


Figura 26: Estrategia Didáctica del rectángulo (Fuente: Elaborado por la practicante)

2.4. REFLEXIONAR

La reflexión de las fases de aprendizaje se realizó mediante la observación de los niveles de razonamiento geométrico durante el desarrollo de la clase, mientras los estudiantes realizaban las actividades se observaba como resolvían los problemas para irlos ubicando en la tabla de tabulación de Van Hiele (ver anexo 10)

Lo que respecta a los niveles de razonamiento de Van Hiele durante el desarrollo de la clase se pudo observar que el nivel 0 de visualización fue exitosamente alcanzado reconocen a la

Melanie Solange Chandi Bastidas



figura y las diferencia entre cuadrado y rectángulo, en el nivel 1 de análisis los estudiantes saben y comprenden lo que es el área y perímetro, sin embargo, al principio de la clase no tenían una definición correcta del rectángulo, pero finalizar la clase la definición del rectángulo ya fue correcta, lo que permitió que alcancen al nivel 2 de deducción informal, el concepto y fórmulas de área, perímetro, cuadrado y rectángulo ya tienen un poco de sentido y significado.

Las modificaciones realizadas para la segunda clase fueron correctas ya que primero no hubo tanta indisciplina como en la primera aplicación, y esta segunda aplicación se realizó en una sesión de dos horas de cuarenta minutos, y el material didáctico sigue siendo de interés por los estudiantes, para la anterior clase fueron elaborados pocos geoplanos lo cual causo que no hubo una participación de los estudiantes en los grupos. Para esta segunda clase se elaboraron más geoplanos y se redujo el número de los integrantes del grupo, y esta vez hubo la participación de todos en el cálculo del área y perímetro de la figura plana. Se plantearon diferentes ejercicios para cada grupo, esto permitió que los estudiantes que pasaban exponer tuvieran la atención y el interés por el resto de compañeros, sin duda, fue un cambio considerable de la primera a la segunda clase de área y perímetro de geometría plana.

Establecidos los cambios que se realizaron a la estrategia didáctica (ver anexo 11) para la segunda clase y fueron exitosos para mejorar el aprendizaje del área y perímetro de cuadriláteros, se volvieron a aplicar para la tercera clase del cálculo de área y perímetro del triángulo y ver si es necesario modificar alguna sección para que funcione para las tres figuras planas.

CICLO 3

3.1 PLANIFICAR

La planificación de la tercera clase de la estrategia didáctica se modificó considerando los hechos sucedidos en la segunda aplicación.



PLANIFICACION DE LA ÁREA DEL TRIÁNGULO

SITUACION DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.
CÓMO VAN A APRENDER	Anexo 12
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área del triángulo
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Se divide al curso en grupo de 4 estudiantes, los cuales se deben apoyar para llegar a un nivel de razonamiento superior • Se le entrega a cada grupo se le entrega una actividad acompañada de un geoplano • Los estudiantes deben identificar el área del triángulo.
DESCRIPCIÓN	Los estudiantes deben describir el área de su triángulo y cómo lo calcularían en el uso de geoplano.
TIEMPO ESTIMADO	2 horas de (40 minutos)

Fuente: Elaboración Propia

3.2 ACTUAR

En la segunda aplicación se realizó en una sesión de dos horas, se mantuvo la organización de los 10 grupos de cuatro integrantes, se les asignó un rol a cada integrante del grupo para que todos trabajen y controlen la disciplina, a continuación, se realizó una lluvia de ideas de la figura geométrica a trabajar, y del área y el perímetro para ir anotando en el pizarrón las palabras que



usan en su lenguaje geométrico. Se le entregó un geoplano a cada grupo para que trazaran con ligas la figura plana y calculen su área. Se realizó una exposición, un miembro diferente de cada grupo pasa adelante a señalar el área y perímetro de la figura, qué es el área y perímetro y cómo calculó el área, luego diciendo las medidas de las figuras y tercero, explicando con material concreto a los estudiantes que la fórmula del área del triángulo es la división del área del rectángulo. En la siguiente actividad se les pidió a grupos que tracen en sus geoplanos un triángulo a partir del rectángulo y calcular su área para que luego pase un representante de cada grupo a exponer la solución de los mismos. Finalmente, se realizó el resumen de la clase y se escuchó las opiniones sobre el desarrollo de la clase.

3.3. OBSERVAR

En la fase 1 de preguntas e información nuevamente se organizaron diez grupos de cuatro estudiantes, se le asignó un rol a cada integrante del grupo, esto ayudó a mantener la disciplina en los grupos de trabajo. Se realizó una lluvia de ideas para saber sus conocimientos previos del área y perímetro de las clases anteriores, al cual, los estudiantes respondieron correctamente, y asimismo una lluvia de ideas del triángulo, se tomó nota de las palabras claves con las que describían la figura. Ahora, para explicar de dónde sale la fórmula para calcular el área del triángulo se utilizó una figura rectangular y una tijera para ser un corte diagonal en la figura plana, esto llamó bastante la atención de los estudiantes, se reacción frente a esta acción fue exitosa.



Figura 27: Estrategia Didáctica del Triángulo (Fuente: Elaborado por la practicante)

En la fase 2 de orientación dirigida se les entregó su geoplano y se les trazo dos rectángulos para que a partir de esa figura calculen las medidas de la base y altura para obtener área del triángulo, terminada esta actividad se da paso a la fase 3 de explicación en la que dos participantes al azar pasan a exponer como calcularon la base, altura y el área del triángulo que formaron; en la fase 4 de orientación se les pidió que construya cada grupo un rectángulo de su preferencia y realicen el mismo procedimiento, de igual manera, un participante de cada grupo pasa exponer como resolvieron el ejercicio y en la fase 5 de integración primero se realizó un resumen del área del triángulo, segundo, una retroalimentación del perímetro del triángulo y finalmente un resumen del área y perímetro de las tres figuras planas.



Figura 28: Estrategia Didáctica del Triángulo (Fuente: Elaborado por la practicante)

3.4. REFLEXIONAR

Las modificaciones de la primera y segunda clase fueron correctas ya que ayudó a la construcción y comprensión del área y perímetro de las dos figuras con el apoyo del geoplano, y a la disciplina; por el contrario, la estrategia didáctica corresponde para el área y perímetro del triángulo, sin embargo, la utilización del geoplano en el perímetro es limitado (ver anexo 14), ya que solo se puede trabajar con el triángulo equilátero por los cortes de sus lados como se muestra en la figura 29.

La medida de la hipotenusa del triángulo rectángulo y los lados del isósceles son limitados porque los cortes de sus diagonales no son constantes y esto iba a confundir a los estudiantes por el cual el perímetro de estos dos tipos de triángulos se los trabajó en el pizarrón de la manera tradicional. A pesar de estas dos situaciones previstas hubo la participación de todos en el cálculo del área y perímetro de la figura plana, incluso participaron estudiantes que por lo normal participan limitadas veces en clases, y con la estrategia esos estudiantes participaron en la construcción de las figuras en el geoplano y en la exposición de sus trabajos.

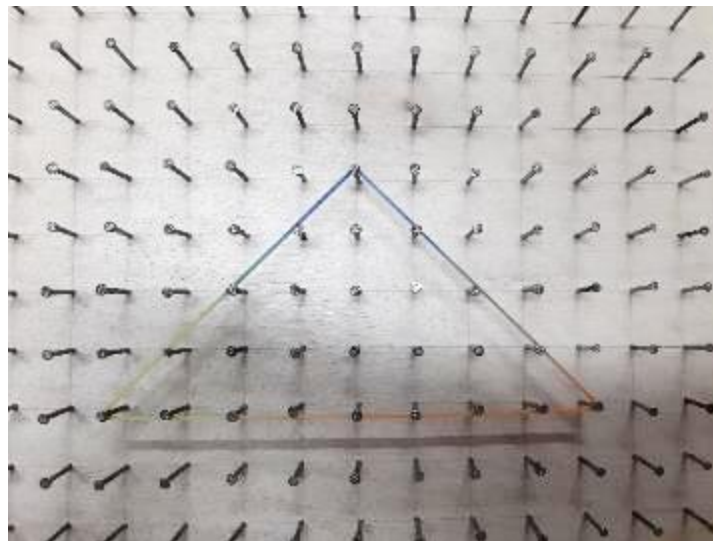
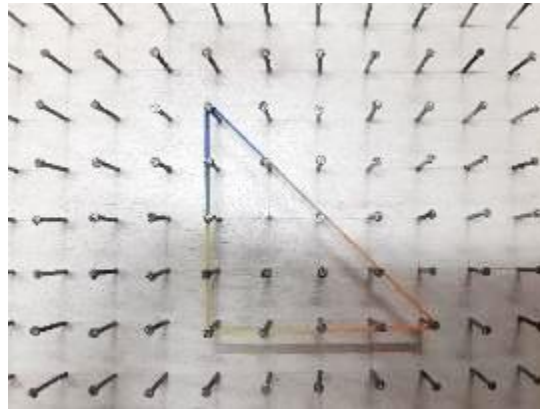
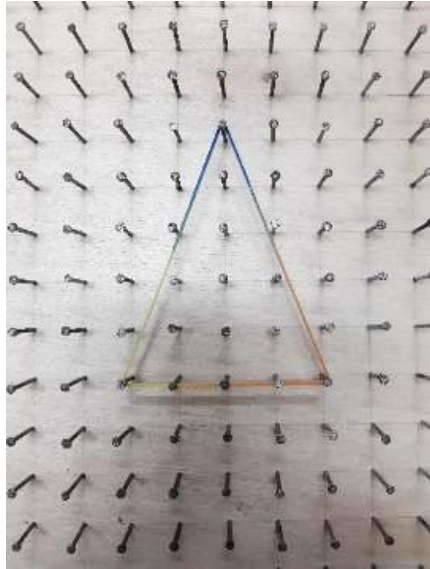
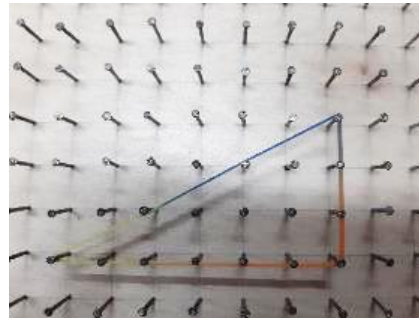
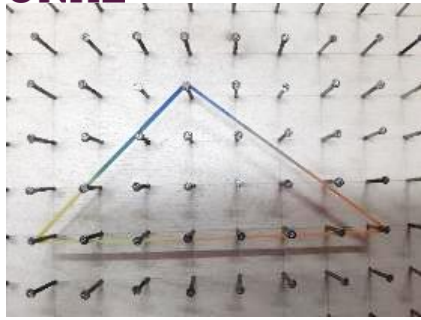


Figura 29: Estrategia Didáctica del Triángulo (Fuente: Elaborado por la practicante)



Respecto a los niveles de razonamiento (ver anexo 13) de Van Hiele durante el desarrollo de la clase se pudo observar que el nivel 0 de visualización esta completa para las tres figuras planas, las reconocen y las diferencias entre sí, en el nivel 1 de análisis los estudiantes comprenden lo que es el área, perímetro, cuadrado, rectángulo y triángulo, sus definiciones y vocabulario geométrico son propios de estudiantes de séptimo año de EGB, y finalmente el nivel 2 de deducción informal, no se puede deducir que este nivel este satisfactoriamente alcanzado y sean capaz de llegar al nivel superior pero ya diferencian las fórmulas de área y perímetro y cuales corresponden a cada figura.

La investigación acción permitió participar en esta problemática durante la práctica, en el cual se pudo planificar, observar, actuar, reflexionar y evaluar, modificando elementos que no se tenía previstos. La estrategia didáctica sufrió un proceso cíclico que la mejoró en sus fases de aprendizaje y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes para que alcanzaran satisfactoriamente los niveles de razonamiento que se planteó al inicio de este estudio. Esta propuesta, benefició tanto al docente como a los estudiantes en el aprendizaje de la geometría plana.

4.2. VALORAR LA INCIDENCIA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Durante el proceso de aprendizaje del cálculo de área y perímetro de las figuras planas con la implementación de la estrategia didáctica se pudo evidenciar:

4.2.1. Aspectos pedagógicos

- La estrategia didáctica ayudó a que el estudio de conceptos y fórmulas de área y perímetro sean significativos para los estudiantes
- La estrategia didáctica favoreció para que los estudiantes pongan atención a la clase y comprendan los temas estudiados
- Las distintas actividades dentro de la estrategia didáctica produjeron en los estudiantes un adecuado aprendizaje, basado en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele



- La estrategia didáctica tiene actividades secuenciales, que van desde lo más simple hasta lo más complejo, fortaleciendo el aprendizaje de la geometría plana.
- La estrategia didáctica permitió que los estudiantes alcancen un nivel de razonamiento superior al que se encontraban después de rendir la prueba de diagnóstico

4.2.2. Aspectos psicológicos

- La implementación de la estrategia didáctica motivó a los estudiantes al aprendizaje de la geometría plana
- Las actividades dentro de cada fase de aprendizaje fueron comprendidas de forma fácil y ejecutadas correctamente por los estudiantes
- El empleo de la estrategia didáctica creó actitudes positivas en los estudiantes hacia el aprendizaje de la geometría.

4.2.3. Aspectos didácticos

- La estrategia didáctica ayudó a que los estudiantes se interesen en el aprendizaje de la geometría
- La implementación de la estrategia animó a la participación y la colaboración de todos los estudiantes en la construcción de las figuras
- La estrategia didáctica fomentó el interés de los estudiantes hacia el estudio de las tres figuras geométricas
- La estrategia didáctica promovió el aprendizaje de la geometría plana

4.2.4. Aspectos del material didáctico

- El material didáctico fue considerado a partir de las necesidades que presentaba la docente en el desarrollo de la clase
- El material didáctico se acopló adecuadamente a la estrategia didáctica



- El material didáctico fue apto para conseguir un aprendizaje significativo de la geometría, se demuestra en las tablas de tabulaciones de cada clase de geometría
- El material didáctico fue interesante y dinámico para los estudiantes.

CAPTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Durante el proceso de este proyecto se estudió la importancia de la geometría para solucionar dificultades aplicando contenidos geométricos que le permiten al ser humano comprender y tener una mejor percepción de la realidad. Las actividades que se plantearon en el diseño de la estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la geometría plana fueron elaboradas teniendo en cuenta las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, las cuales sirvieron como pautas para ayudar a los estudiantes a alcanzar un nivel de razonamiento superior al que se encontraban al inicio de la aplicación.

Para lograrlo fue necesario abarcar teóricamente antecedentes y argumentos que respalden y direccionen el planteamiento de la propuesta de solución como el diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la geometría plana. Al momento de estudiar las fases de aprendizaje propuestas por los esposos Van Hiele menciona que no necesariamente sus fases tienen que tener un proceso cíclico para que se dé un aprendizaje significativo en los estudiantes, simplemente son pautas que ayuda a la docente a brindar los contenidos de una forma dinámica y constructiva además de diferenciar las dificultades que presentar los estudiantes. A través de esta propuesta se logró que los estudiantes interactúen entre ellos conjuntamente con la docente, haciendo énfasis en un enfoque más constructivista en el aula. La geometría, es uno de los bloques más complejas dentro de la asignatura de la matemática es por eso que el modelo de Van Hiele es una teoría adecuada de enseñanza para acompañarla con cualquier material didáctico que apoye a un mejor desenvolvimiento de los estudiantes en esta asignatura a la construcción de conocimientos geométricos.

Con la aplicación de técnicas e instrumentos que favorecieron a la veracidad del estudio se pudo constatar que los estudiantes sí presentan dificultades de aprendizaje en el bloque de geometría. La observación dentro del aula permitió generar las posibles actividades dentro de la estrategia didáctica, asimismo, se realizó una entrevista a la docente sobre las estrategias didácticas y una encuesta a los estudiantes sobre cómo les gustaría que fuesen las clases de geometría, de las cuales se realizaron los respectivos análisis de resultado que fueron estructurando el diagnóstico de la problemática.

El conocimiento adquirido mediante la elaboración del trabajo ayudaron a desarrollar competencias básicas como el desarrollo de la mente científica y creativa, capacidad para vivir y convivir en grupos humanos, capacidad de pensar, vivir y actuar con autonomía, para alcanzar competencias profesionales como la capacidad para comprender y diagnosticar situaciones, procesos y sistemas educativos, capacidad de diseñar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, capacidad de diseñar y construir contextos y comunidades de aprendizaje, competencia para aprender a autorregular y a desarrollarse profesionalmente a lo largo de la vida.

Finalmente, a través de la aplicación de la estrategia didáctica se pudo comprobar que no es una tarea fácil diseñar una estrategia didáctica ya que lo planificado no sale como se lo espera, las situaciones que van surgiendo durante el desarrollo de la clase ayuda a mejorar la estructura de la estrategia para que se brinde un proceso de enseñanza aprendizaje significativo y de esta manera sea más factible renovar el proceso educativo al quehacer docente. Es indispensable que los docentes estén en constante actualización para que les beneficie en el fortalecimiento de sus competencias como profesionales y que ayuden al desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes y al concluir la presente investigación, se invita a continuar con proyectos futuros que abran paso al conocimiento de estos valiosos recursos educativos abiertos a investigar otras teorías de aprendizaje para brindar una educación de calidad.



5.2. RECOMENDACIONES

El presente trabajo se realizó con el propósito de mejorar el aprendizaje de la geometría plana aplicando las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele. Diseñar una estrategia didáctica que permitan fortalecer los contenidos de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos y que alcancen un nivel de razonamiento superior al que se encuentran. Esta estrategia didáctica busca responder a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Mejorar el desarrollo de la clase y sobre todo superar a la educación tradicionalista en donde la docente comparte los conceptos y los estudiantes se limitan a memorizarlos. El docente tiene que aplicar otras teorías de enseñanza que le permita innovar y desarrollar su capacidad que le permita brindar un gran cambio en la educación.

Se brinda las siguientes recomendaciones con el propósito de mejorar el aprendizaje de la geometría y que la docente este en constante formación en su desarrollo profesional docente.

- Se recomienda que la docente revise y analice el modelo de Van Hiele tomando en cuentas los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje mediante los cuales puede dar seguimiento del razonamiento de sus estudiantes y para poder realizar diferentes actividades que le permita mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del bloque de Geometría y Medida.
- Se sugiere realizar una prueba de diagnóstico aplicando el modelo de Van Hiele con los respectivos niveles de razonamiento que le permita saber si la metodología que está aplicando esta correcta o tiene que recurrir a otro modelo para brindar los contenidos geométricos.
- Se invita usar diverso material didáctico que complete al modelo de Van Hiele, es importante dar a conocer el material que va a servir de apoyo a la construcción de conocimientos debido a que se comprobó que el uso del mismo permite que los estudiantes se apropien de los contenidos y tener un aprendizaje significativo.
- Se exhorta que la institución busque dar soluciones a las necesidades matemáticas que presentan los estudiantes, no solo en bloque de algebra y aritmética sino también en el bloque de geometría y medida ya que se ha evidenciado que no existe ningún programa de capacitación en el plan educativo institucional que permita capacitar a los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje geométrico.



- Se aconseja al cuerpo docente que investiguen y profundicen en la teoría del modelo de Van Hiele tomando en cuenta sus niveles de razonamiento y fases de aprendizaje ya que se han detectado que no solo los estudiantes de séptimo de básica tienen falencias en los contenidos del bloque de geometría y medida.

6. BIBLIOGRAFÍA

CIE. (2004). *Informe Nacional sobre el Desarrollo de la Educación*. Recuperado de: <https://www.oei.es>

Corberán, R.S., & Gutiérrez, M.R., & Huerta, M.P., & Pastor, A.J., Bautista, J.M., & Peñas, A.P., & Ruiz, E.P. (1994). *Diseño y Evaluación de una Propuesta Curricular de Aprendizaje de la Geometría en Enseñanza Secundaria Basada en el Modelo de Razonamiento de Van Hiele*, Producido en Madrid.

Enríquez, R. (2014). *Análisis del Conocimiento Geométrico Aplicando el Modelo de Van Hiele con el uso de Software GeoGebra*. (Maestría en Enseñanza de la Matemática). Universidad de las Fuerzas Armadas.

Flores, J., & Ávila, J., & Rojas, C., & Sáez, F., & Acosta, R., & Díaz, C. (2017). *Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Significativo en Contextos Universitarios*. Producido en Concepción, Chile.

Galindo, P., & Púrran, A. (2017). *Implementación del modelo Van Hiele en la enseñanza del eje de geometría y medición en los alumnos del cuarto año básico*. (Trabajo para optar el grado de Licenciado). Universidad de Concepción.

Garrido, E. (2015). *La Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos a través del Geoplano, para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas del grado séptimo en el Colegio María Antonia Cerini*. (Trabajo final de maestría). Universidad Nacional de Colombia.

Garcés, H. (2000). *Investigación Científica*. Quito-Ecuador. Abya-Yala.

García, S., & López, O. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. Impreso y hecho en México.

Guerrero, A. (2009). *Los Materiales Didácticos en el Aula. N° 5. Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. ISSN: 0989-4023*. Recuperado de: Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza



González, J. (2014). *La Comprensión de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas, en el contexto de la agricultura del café*. (Trabajo de Maestría). Universidad de Antioquia.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736.

Hernández, O.A., & López, J.M., & Quintero, A.H., & Velázquez, A. (2015). *El Sentido Numérico: más allá de los números*, Producido en Puerto Rico.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL. (2019). *Informe de Resultados Institucional, Ser Bachiller año electivo 2018-2019*. Quito-Ecuador

Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL. (2018). *Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D)*. Quito-Ecuador

Ixcaquic, I. (2015). *Modelo De Van Hiele y Geometría Plana*. (Tesis de Grado). Universidad Rafael Landívar.

Juárez, A. (2015). *Material Didáctico y Aprendizaje Significativo*. (Tesis de Grado). Universidad Rafael Landívar.

Latorre, A. (2003). *La Investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó, de IRIF, S.L. Barcelona.

Lemos, J., & Quintana, J. (2012). *El Modelo de Van Hiele en una Estrategia para el Desarrollo del Pensamiento Espacial por medio del Esquema Corporal*. (Trabajo de Grado para Optar el Título de Licenciatura en Pedagogía Infantil). Universidad Tecnológica de Pereira

Mckernan, J. (2008). *Investigación-acción y curriiculum*. Ediciones Morata, S.L. Madrid.

Manrique, A.M & Gallego, A. M. (2013). *El Material Didáctico para la Construcción de Aprendizajes Significativos*. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), 101-108.

Martínez, L. (2007). *Diario de Campo. La observación y el diario de campo en la defición de un tema de investigación*.

Meneses, G. (2007). *El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico*. UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI. ISBN: 978-84-691-0359. Recuperado de: NTIC, Interacción y Aprendizaje en la Universidad.

Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Ecuador.



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Ecuador.

Morales, P. (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. Viveros de Asís 96, Col. Viveros de la Loma, Tlalnepantla, C.P. 54080, Estado de México.

Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Guía Didáctica*. Universidad Sur Colombiana.

Moreira, M. A. (2005). *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias*. Rev Chile Educación Científica, (p. 38-44)

Murcia, J. (2001). *Investigar para Cambia: un enfoque sobre Investigación-Acción Participante*. Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio.

Navarro, E., & Jiménez, Eva., & Rappoport, S., & Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la Investigación y la Innovación Educativa*. Universidad Internacional de la Rioja, S. A.

Parra, C., & Saiz, I. (2005). *Didáctica de matemáticas Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós SAICF.

Ramos, C. (2015). *Estrategia Didáctica basada en El Modelo Van Hiele para lograr Competencias Matemáticas en Geometría*. (Tesis para optar el grado académico de maestro en educación). Universidad San Ignacio de Loyola.

Rodríguez, C. (2011). *Construcción de Polígonos Regulares y Cálculo de Áreas de Superficies Planas Utilizando el Programa GeoGebra: Una Estrategia Metodológica para la Construcción de Aprendizajes Significativos en Estudiantes de grado séptimo*. (Trabajo Final para optar el título de Magister). Universidad de Colombia.

Rojas, C. & Chávez, M. & Mera, E. (1993). *Módulo de Investigación Educativa*. Modulo elaborado por la DINACAPED para la capacitación de los docentes de nivel medio y supervisión. Quito-Ecuador.

S.A. (2017, 6 de agosto). ¿Cuál es la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana?. *Semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/educacion/articulo/cual-es-la-utilidad-de-las-matematicas-en-la-vida-cotidiana/527936>

Tünnerman, C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes*. Universidad, núm. 48. *Unión de universidad de América Latica y el Caribe*. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005>

UNESCO. (1993). *John Dewey. Revista Trimestral de Educación Comparada. VOL. XXIII, n 1-2*. (pags. 289-305). Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/deweys.pdf>



Universidad Nacional de Educación

UNAE

Universidad Nacional de Educación. (2017). *Modelo Pedagógico de la UNAE*. Azogues-Ecuador.

Vargas, G. y Gamboa, R. (2013) *El Modelo de Van hiele y la Enseñanza de la Geometría*. *UNICENCIA Vol. 27, N°. 1. ISSN 1101-0275*. Recuperado desde: www.revistas.una.ac.cr/uniciencia

Venegas, M. (2015). “*Niveles de Razonamiento Geométrico de Van Hiele al Resolver Problemas Geométricos: Un Estudio con Alumnos de 13 a 16 años en Cantabria*”. (Tesis para optar al grado de Master). Universidad de Cantabria.

7. ANEXOS

7.1. Anexo 1: Diarios de Campo

DIARIO DE CAMPO # 1

1. Datos informativos:

Escuela: Unidad Educativa “Luis Cordero”

Lugar: Azogues

Nivel/Modalidad: Matutina

Grado: séptimo de básica

Practicante: Solange Chandi

Paralelo: A

Hora de inicio: 7:00 am

Hora final: 11:30 am

Fecha de Práctica: 16 de octubre de 2019

Actividad realizada:	07:00 Ingreso a la institución 07:30 Elaboración de la línea de tiempo de la unidad educativa “Luis Cordero” 08:30-09:40 clase de matemática
Observaciones, reflexiones, amplificaciones, pistas para futuros registros, tareas pendientes	<p>Hoy, de igual manera, se sigue calculando el perímetro de los polígonos regulares. Como anticipación a la clase hizo una revisión al deber de la clase anterior, como practicantes pasábamos revisando los cuadernos de los estudiantes para ver si hicieron. De esta observación se pudo ver que los estudiantes tienen problemas en calcular el perímetro de los polígonos cuando son demasiados grandes. Otros estudiantes no hicieron el deber y muy pocos son los que hicieron el deber.</p> <p>Segundo, la docente les dicto otros ejercicios de un libro diferente al del ministerio, igualmente con la misma orden, calcular el perímetro y transformar sus medidas. Igualmente ayudamos en esta actividad a los estudiantes que tenían dificultad, así mismo, observamos que los estudiantes tienen dificultad para empezar hacer el</p>



	<p>ejercicio y como que se estresan por no saber por dónde empezar dejan ahí el ejercicio y esperan a copiar cuando alguno de los estudiantes pase hacer al pizarrón.</p> <p>Finalmente, como deber, les mando a calcular el perímetro de los polígonos regulares que se encuentran en el libro del ministerio.</p>
Espacio para anotar las palabras clave o las ideas que se relacionan con la información	Perímetro de los polígonos regulares
Propuestas para Tesis	Área y Perímetro de los polígonos regulares
Evaluación	Realizar ejercicios en clases

Solange Chandi

DIARIO DE CAMPO # 2

2. Datos informativos:

Escuela: Unidad Educativa “Luis Cordero”

Lugar: Azogues

Nivel/Modalidad: Matutina

Grado: séptimo de Básica

Practicante: Solange Chandi

Paralelo: A

Hora de inicio: 7:00 am

Hora final: 11:30 am

Fecha de Práctica: 23 de octubre de 2019

<p>Actividad realizada:</p>	<p>07:00 Ingreso a la institución 07:10-08:20 Ingreso a la clase de matemática y entrega de los permisos de autorización de fotos y videos a los estudiantes</p>
<p>Observaciones, reflexiones, ampliaciones, pistas para futuros registros, tareas pendientes</p>	<p>En este segundo inicio de semana, la docente comenzó ya a trabajar lo que es el área de los polígonos regulares, desarrollando las siguientes destrezas: <i>Calcular el área de triángulos en la resolución de problemas.</i> <i>Calcular el área de figuras planas en la resolución de problemas.</i></p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La clase de matemática hoy comenzó con buena actitud por parte de la docente de matemática. • Los estudiantes participaron en pasar a dibujar unos cuadriláteros que la docente pedía. • La docente indico paso a paso como se sacaba el ángulo de 90 grados para identificar la base y la altura de los cuadriláteros • Utilizo esos mismos cuadriláteros para enseñar el área de los cuadriláteros y del triángulo. • Como construcción de la clase les hizo resolver algunos ejercicios en el cuaderno de trabajo.



	<ul style="list-style-type: none">• Y de consolidación mando de deber a sacar el área de figuras del libro del gobierno de matemática. <p>Como es nuevo tema ayudamos a los estudiantes explicando paso a paso de donde sale el área de cada figura.</p>
Espacio para anotar las palabras clave o las ideas que se relacionan con la información	Área y perímetro de polígonos regulares
Propuestas para Tesis	Les entregamos a los estudiantes los permisos de las autorizaciones para tomar fotos y videos, los cuales se entregarán el día de mañana
Evaluación	Resolver ejercicios en el cuaderno de trabajo.

Solange Chandi



DIARIO DE CAMPO # 3

Matemática

3. Datos informativos:

Escuela: Unidad Educativa “Luis Cordero”

Lugar: Azogues

Nivel/Modalidad: Matutina

Grado: séptimo de Básica

Practicante: Solange Chandi

Paralelo: A

Hora de inicio: 7:00 am

Hora final: 11:30 am

Fecha de Práctica: 6 de noviembre de 2019

Actividad realizada:	07:00 Ingreso a la institución 08:20-09:40 clase de matemática
Observaciones, reflexiones, ampliaciones, pistas para futuros registros, tareas pendientes	<p>Hoy, antes de comenzar la clase se recogió los permisos de las autorizaciones a los estudiantes y se prosiguió a la clase de matemática comenzó con la revisión del deber de la clase anterior, fue haciendo uno por uno cada figura sacando perímetro y área.</p> <p>Después de eso siguió con la clase, trabajando con el área de polígonos regulares.</p> <p>Como practicantes acompañamos y ayudamos a la docente a trabajar con los estudiantes en este tema, colaboramos mas con los estudiantes que tienen un leve problema con la fórmula de áreas de las figuras.</p> <p>Para finalizar la clase nuevamente les mando a realizar ejercicios del libro de matemática para el día jueves.</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tres estudiantes no hicieron del deber.• La docente les llamó la atención a los tres estudiantes, les pidió de favor que colaboren porque ya era la última semana de la unidad de bloque 4 de semejanza y medida.



	<ul style="list-style-type: none">• Los tres estudiantes que no hicieron el deber hicieron los ejercicios en clase, solo les ayudamos en la fórmula de las áreas• Hoy nos dimos cuenta de que, esos tres estudiantes que hicieron el deber, si hacen los ejercicios cuando se les pide que hagan, pero quieren que una persona esté ahí a su lado para que ellos hagan el trabajo.
Espacio para anotar las palabras clave o las ideas que se relacionan con la información	Fórmulas de las áreas de los cuadriláteros
Propuestas para Tesis	Área y Perímetro de los polígonos regulares
Evaluación	Realizar ejercicios en clases

Solange Chandi

DIARIO DE CAMPO # 4

Matemática

1. Datos informativos:

Escuela: Unidad Educativa “Luis Cordero”

Lugar: Azogues

Nivel/Modalidad: Matutina

Grado: séptimo de Básica

Practicante: Solange Chandi

Paralelo: A

Hora de inicio: 7:00 am

Hora final: 11:30 am

Fecha de Práctica: 13 de noviembre de 2019

Actividad realizada:	08:20-09:40 clase de matemática
Observaciones, reflexiones, ampliaciones, pistas para futuros registros, tareas pendientes	<p>En esta clase calificamos los deberes de los estudiantes. Mientras calificamos nos dimos cuenta de que los estudiantes tienen problemas con el área del pentágono, la cual se confundieron con el área del triángulo; hubo un caso en donde esa misma área del pentágono y hexágono le saco de otra manera. No se pudo juzgar si está bien o mal, pero de la manera que saco daba el mismo resultado sacando con la fórmula de área normal.</p> <p>En este deber, pocos alumnos se equivocaron en sacar el valor de la hipotenusa, saben la regla de hipotenusa, pero el valor estaba mal calculado. Otros no cumplieron con la orden, unos solo sacaron área y otros solo perímetro.</p> <p>Las calificaciones de este deber fueron mitad buenas y la otra mitad regulares por lo cual, reforzaremos el tema la siguiente semana para que puedan rendir bien la prueba y al mismo tiempo nos servirá como inicio de nuestro Piensa</p>
Espacio para anotar las palabras clave o las ideas que se	Área y perímetro de polígonos regulares



UNAE

relacionan con la información	
Propuestas para Tesis	Área y perímetro de polígonos regulares
Evaluación	Resolución de ejercicios en clase

Solange Chandi



Universidad Nacional de Educación

Test de área y perímetro de cuadriláteros y triángulos

Objetivo: Diagnosticar en qué nivel de Van Hiele se encuentran los estudiantes del 7mo año de EGB de la U.E “Luis Cordero”

Aprendizaje esperado:

- Calcular el área de cuadriláteros y triángulos
- Calcular el perímetro de cuadriláteros y triángulos

Unidad Educativa Luis Cordero

Grado:

Fecha:

Nivel 0: visualización y reconocimiento

1. En el siguiente grafico marca con una X los cuadriláteros y triángulos que encuentres en la imagen.



2. Dibuja los diferentes los cuadriláteros y triángulos que encontraste en la imagen anterior.



Nivel 1: análisis

3. Define con tus propias palabras que son las siguientes figuras

Cuadrado	Rectángulo	Triángulo

Subraya la respuesta correcta

4. ¿Qué es área?

- Es la medida de la superficie de una figura, es decir, la medida de su región interior
- Es la medida del contorno de la figura, es decir, la medida de su región del exterior de la figura
- Es la suma de la superficie de una figura, es decir, la medida de su región interior
- Es la suma y resta de la superficie de una figura.

5. ¿Qué es perímetro?

- Es la resta de los lados de una figura geométrica
- Es la suma de los lados de una figura geométrica

- Es la multiplicación de los lados de una figura geométrica
- Es la división de los lados de una figura geométrica

6. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro de un cuadrado?

• $A = \text{Lado} + \text{Lado}$	$A = \text{Lado} \times \text{Lado}$	$A = \text{Lado} \times \text{Lado}$
$P = L + L + L + L$	$P = L + L + L + L$	$P = L + L + L + L$

7. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro de un rectángulo?

• $A = \text{base} \times \text{altura}$	$A = \text{base} \times \text{altura}$	$A = \text{base} \times \text{altura}$
$P = L + L + L$	$P = L + L + L + L$	$P = L + L + L + L$

8. ¿Cuál es la fórmula para obtener el área y perímetro del triángulo?

• $a = \frac{(b \times a)}{2}$	$a = \frac{(b+a)}{2}$	$a = \frac{(b \times a)}{2}$
$p = L + L + L$	$p = L + L + L + L$	$p = L + L + L$

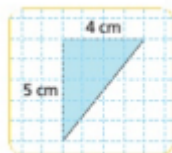
Nivel 2: deducción informal, ordenación y clasificación

9. Un rectángulo de 11 cm de largo y 6 cm de ancho, tiene un perímetro igual a:

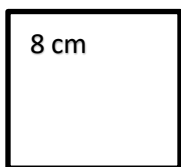
- 17 cm
- 28 cm
- 34 cm
- 66 cm

10. ¿Cuánto mide el área del siguiente triángulo?

- 9 cm^2
- 10 cm^2
- 18 cm^2
- 20 cm^2

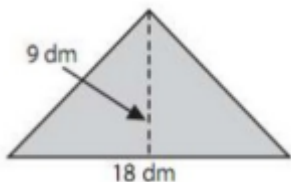


11. Calcular el área y perímetro de las siguientes figuras



Área: _____

Perímetro: _____



Área: _____

Perímetro: _____

7.3. Anexo 3: Guía de observación del test

Unidad Educativa “Luis Cordero”

Fecha de Ejecución:

R: Regular

B: Bueno

MB: Muy bueno

E: Excelente

Ítem del test	Ítem 1- Ítem 2				Del Ítem 3 al Ítem 8				Del Ítem 9 al Ítem 11			
	Nivel 0: Visualización				Nivel 1: análisis				Nivel 2: deducción informal, ordenación o clasificación			
Indicadores	R	B	MB	E	R	B	MB	E	R	B	MB	E
Nº Estudiantes												
1			x		x							
2		x			x							
3		x			x							
4		x				x			x			
5		x			x							
6		x			x							
7		x			x							
8		x			x							
9		x			x							

10	x		x			x			
11	x		x			x			
12	x		x						
13	x		x			x			
14	x		x			x			
15	x		x						
16	x		x			x			
17	x		x			x			
18	x		x						
19	x		x			x			
20	x		x			x			
21	x		x						
22	x		x						
23	x		x						
24	x		x						
25	x		x						
26	x		x			x			
27	x		x						
28	x		x			x			
29	x		x			x			
30	x		x						
31	x		x						
32	x		x			x			
33	x		x						
34	x		x						
35	x		x						
36	x		x			x			
37	x		x			x			
38	x		x						
39	x		x						
40									

Elaboración Propia (Fuente: Niveles de Razonamiento Geométrico de Van hiele (1986), citado en Lemos y Quintana, 2012)

7.4. Anexo 4: Guía para la Entrevista

Dirigida a la docente del séptimo año de EGB de la U.E “Luis Cordero”

Instrucciones: Lea detenidamente cada una de las interrogantes y responda según su criterio.

1. ¿Cuántos años de experiencia como docente?

2. ¿Qué opina de la matemática?

3. ¿En su época de estudiante, cómo le enseñaron geometría?

4. ¿Crees usted que el estudio de la geometría es importante?, ¿Por qué?

5. ¿Qué estrategias de enseñanza utiliza en sus clases de Geometría?

6. ¿Por qué utiliza esas estrategias (mencionadas anteriormente, no otras)?

7. ¿Qué tipo de método utiliza para impartir geometría plana?

8. ¿Plantea una secuencia de actividades determinada?, ¿Cuál es?

9. ¿Considera usted que la utilización de material didáctico y técnicas innovadores dentro del aula crea un aprendizaje significativo? Si o No, y por qué

Si _____ No _____

Por qué:

10. ¿Qué tipo de materiales utiliza dentro del aula para impartir el bloque de Geometría y Medida?

11. ¿Cuáles cree que son las dificultades que tienen los estudiantes para aprender Geometría plana?

12. ¿Cree usted que el empleo de material didáctico en las clases de geometría mejora el aprendizaje significativo y el gusto por ella?

7.5. Anexo 5: Guía de la Encuesta

Dirigida a los estudiantes del séptimo año de EGB de la U.E “Luis Cordero”

Estimado(a) estudiante:

Esta encuesta tiene como fin de recoger su opinión sobre la enseñanza de la geometría plana

- 1. ¿Le gusta geometría?**
 - a. Si
 - b. No
- 2. ¿Tiene facilidad para aprender los temas expuestos en geometría plana?**
 - a. Si
 - b. No
- 3. ¿Le gusta la forma como su profesor de matemática desarrolla las clases?**
 - a. Si
 - b. No
- 4. ¿Como le gustaría que fueran las clases de geometría?**
 - a. Divertidas
 - b. Con actividades para experimentar
 - c. Memorizando casos
- 5. El profe después de explicar el tema debería realizar:**
 - a. Ejercicios complementarios
 - b. Problemas del diario vivir
- 6. De los temas que explica su profe, entiende:**
 - a. Nada
 - b. Solo algunas cosas



- c. Casi todo
- d. Todo
- 7. ¿Qué calificación tiene en el área de geometría?**
 - a. Superior
 - b. Alto
 - c. Básico
 - d. Bajo
- 8. ¿El profesor le estimula para que le tome gusto a la geometría?**
 - a. Si
 - b. No



1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Solange Chandi	ÁREA / ASIGNATURA:	Matemática	GRADO / CURSO:	7mo	PARALELO:	A
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	2. Geometría y Medida	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	ÁREA Y PERÍMETRO DEL CUADRADO	N° DE PERÍODOS:		SEMANA DE INICIO:	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área del cuadrado • Calcular el perímetro del cuadrado 						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.3.8. Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.						

3. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE FASES DEL MODELO DE VAN HIELE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y área del cuadrado, aplicando la fórmula correspondiente.	Fase 1: Preguntas/Información <ul style="list-style-type: none"> • Se entregará a los estudiantes una figura de fomix alternadamente para que con ellas formen 8 grupo de 5 con la figura que tienen en común. • Entregar a cada grupo un número de figuras grandes y pequeñas para jugar la 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartulinas con figuras geométricas • Pequeñas figuras geométricas de fomix • Regla • Cuaderno de trabajo 	I.M.3.8.1. Deduce, a partir del análisis de los elementos de polígonos regulares e irregulares y el círculo, fórmulas de perímetro y área; y las aplica en la solución de problemas geométricos y la	Técnico: Observación Instrumento: registro anecdótico TI: situaciones orales de evaluación



	<p>rapidez que tienen para identificar una figura plana</p> <ul style="list-style-type: none">• Lluvia de ideas: ¿Qué es un cuadrado para ellos?, ¿Qué es área y perímetro?• Anotar en el pizarrón las palabras que utilizan los estudiantes para poder iniciar un lenguaje geométrico estándar entre ellos y el docente. <p>Fase 2: Orientación Dirigida</p> <ul style="list-style-type: none">• Un integrante del grupo cojera un cuadrado y señalara el perímetro y área de esa figura.• Se le entregara a cada grupo un geoplano• En el geoplano los estudiantes trazar el cuadrado con ligas• Se les pedirá que calculen el área y perímetro del cuadrado <p>Fase 3: Explicación (Explicitación)</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿qué explicación tiene para calcular el área y perímetro de cuadrado en el geoplano?	<ul style="list-style-type: none">• Lápiz• Borrador• Geoplano• pizarra.• Marcadores.	<p>descripción de objetos culturales o naturales del entorno. (I.2., I.3.)</p>	<p>Instrumento: dialogo</p> <p>TG: ejercicio practico</p> <p>Instrumento: revolver ejercicios</p>
--	--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none">• Cada grupo expondrá como resolvieron la situación <p>Fase 4: Orientación Libre</p> <ul style="list-style-type: none">• Se les pedirá a los estudiantes que formen cuadrados de diferentes tamaños en el geoplano• Calcular el perímetro y área de cada figura que trazaron• Se les dictara dos ejercicios para que los resuelvan ya sea con el geoplano o dibujando en el cuaderno de trabajo <ol style="list-style-type: none">1. El perímetro de un cuadrado de lado 5 cm, es:<ol style="list-style-type: none">a. 18 cmb. 20 cmc. 27 cmd. 81 cm2. Un cuadrado 12 cm calcular el área y perímetro:<ol style="list-style-type: none">a. 17 cm, 56 cm²b. 28 cm, 4 cm²c. 40 cm, 144 cm²d. 66 cm, 34 cm²			
<p>Fase 5: Integración</p>				



	<ul style="list-style-type: none">• Comparar y comprobar los resultados de los problemas ya sea en el geoplano como en el pizarrón• Plantear un problema que integre lo aprendido<ol style="list-style-type: none">1. Si el perímetro de un cuadrado es de 24 cm y uno de sus lados mide 6 cm ¿Cuánto mide otro de los lados?<ol style="list-style-type: none">a. 6 cmb. 12 cmc. 24 cmd. 18 cm• Comparar y comprobar los resultados de los problemas ya sea en el geoplano como en el pizarrón• Resumen de la clase.• Considerar las opiniones de los estudiantes respecto al desarrollo de la clase.			
ADAPTACIONES CURRICULARES				
ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA			ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER APLICADA	
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares				



ELABORADO			REVISADO			APROBADO		
DOCENTE:			DIRECTOR DE ÁREA:			DIRECTOR/SUBDIRECTOR/LÍDER:		
FIRMA:			FIRMA:			FIRMA:		
FECHA:			FECHA:			FECHA:		

7.7. Anexo 7: Tabla de tabulación de Van Hiele

Estudiantes	Fase 1: Preguntas/Información			Fase 2: Orientación Dirigida			Fase 3: Explicación			Fase 4: Orientación Libre			Fase 5: Integración		
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
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	
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	
30	X			x				X			X		X		
31		X			X		X			X				X	
32	X			X			x			X			X		
33	X				x			X			X			X	
34	x			x			X			X			X		
35		X			X			X			X		X		
36	X			X			X			X			X		
37	X				X			X			X			X	
38		X			X		X			X			X		



39		X			X		X			X		x		
40	X			x		X				x			x	

Elaboración Propia (Fuente: Fases de Aprendizaje del Modelo Van Hiele (1986) citado en Corberán et al., 1994).

7.8. Anexo 8: Validación del Material didáctico

Objetivo: Calificar los siguientes aspectos observados durante el proceso de práctica preprofesional para validar la utilidad y funcionalidad del material didáctico realizado durante la propuesta

Observaciones	Si	Algunas veces	No
¿Atiende las preguntas de los alumnos para iniciar la actividad?	x		
¿Presenta el uso de material didáctico?	x		
¿Da instrucciones sobre el uso del material a utilizar en la actividad?		x	
¿El material didáctico es adecuado para el tema de geometría plana?	x		
¿El material favorece el logro de los aprendizajes esperados?	x		
¿El material didáctico permite el trabajo colaborativo?	x		
¿Considera que el material didáctico es eficaz y se adapta a los contenidos del bloque de geometría y medida?		x	
¿Los materiales propuestos pueden ser usados en diferentes actividades?	x		
¿Las actividades propuestas tienen que ver con la aplicación de lo aprendido?		x	

Elaboración Propia (fuente Morales, 2012)

7.9. Anexo 9: Planificación del Rectángulo

4. DATOS INFORMATIVOS:



NOMBRE DEL DOCENTE:	Solange Chandi	ÁREA / ASIGNATURA:	Matemática	GRADO / CURSO:	7mo	PARALELO:	A
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	5. Geometría y Medida	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	ÁREA Y PERÍMETRO DEL RECTÁNGULO	N° DE PERÍODOS:		SEMANA DE INICIO:	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área del rectángulo • Calcular el perímetro del rectángulo 						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.3.8. Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.						

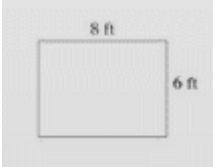
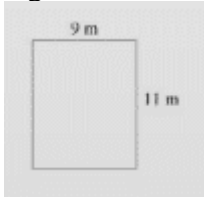
6. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE FASES DEL MODELO DE VAN HIELE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y área del rectángulo aplicando la fórmula correspondiente.	Fase 1: Preguntas/Información <ul style="list-style-type: none"> • Se les pedirá a los estudiantes que se enumeren del 1 al 10 para organizar 10 grupo de 4 integrantes • Asignar un rol a cada integrante del grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Regla • Cuaderno de trabajo • Lápiz • Borrador • Geoplano • pizarra. • Marcadores. 	I.M.3.8.1. Deduce, a partir del análisis de los elementos de polígonos regulares e irregulares y el círculo, fórmulas de perímetro y área; y las aplica en la solución de problemas geométricos y la	Técnico: Observación Instrumento: registro anecdótico Ti: situaciones orales de evaluación



	<ul style="list-style-type: none">• Lluvia de ideas: ¿Qué es un rectángulo para ellos?, señalar el área y perímetro• Anotar en el pizarrón las palabras que utilizan los estudiantes para poder iniciar un lenguaje geométrico estándar entre ellos y el docente.• Entregar un geoplano a cada grupo. <p>Fase 2: Orientación Dirigida</p> <ul style="list-style-type: none">• Construir un rectángulo y señalar el perímetro y área de esa figura.• Explicación del concepto de área y perímetro del rectángulo con su fórmula correspondiente.• Se les pedirá que calculen el área y perímetro con el geoplano <p>Fase 3: Explicación (Explicitación)</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿qué explicación tiene para calcular el área y perímetro del rectángulo en el geoplano?• Cada grupo expondrá cómo resolvieron la situación		descripción de objetos culturales o naturales del entorno. (I.2., I.3.)	<p>Instrumento: dialogo</p> <p>TG: ejercicio practico</p> <p>Instrumento: revolver ejercicios</p>
--	--	--	---	--

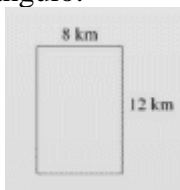


	<p>Fase 4: Orientación Libre</p> <ul style="list-style-type: none">• Se les dictara dos ejercicios para que los resuelvan. <p>3. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo</p>  <p>e. 48 cm^2, 28 cm f. 48 cm^2, 20 cm g. 56 cm^2, 18 cm h. 38 cm^2, 10 cm</p> <p>4. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo</p>  <p>e. 17 cm, 56 cm^2 f. 28 cm, 4 cm^2 g. 40 cm, 99 cm^2 h. 66 cm, 34 cm^2</p> <p>Fase 5: Integración</p> <ul style="list-style-type: none">• Comparar y comprobar los resultados de los problemas			
--	--	--	--	--



ya sea en el geoplano como en el pizarrón

- Plantear un problema que integre lo aprendido
2. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



- a. 17 cm, 56 cm^2
- b. 28 cm, 4 cm^2
- c. 40 cm, 99 cm^2
- d. 40 cm, 96 cm^2

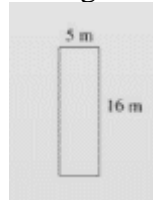
3. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



- a. 17 cm, 56 cm^2
- b. 26 cm, 40 cm^2
- c. 40 cm, 99 cm^2
- d. 40 cm, 96 cm^2

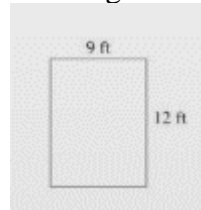


4. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



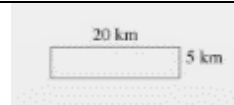
- a. 17 cm, 56 cm^2
- b. 26 cm, 40 cm^2
- c. 42 cm, 80 cm^2
- d. 40 cm, 96 cm^2

5. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



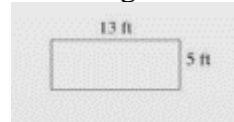
- a. 42 cm, 108 cm^2
- b. 26 cm, 40 cm^2
- c. 42 cm, 80 cm^2
- d. 40 cm, 96 cm^2

6. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



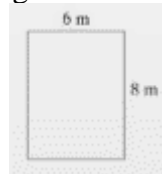
- a. 42 cm, 108 cm²
- b. 26 cm, 40 cm²
- c. 42 cm, 80 cm²
- d. 50 cm, 100 cm²

7. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



- a. 42 cm, 108 cm²
- b. 26 cm, 40 cm²
- c. 36 cm, 65 cm²
- d. 50 cm, 100 cm²

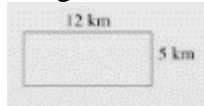
8. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



- a. 42 cm, 108 cm²
- b. 26 cm, 40 cm²
- c. 28 cm, 48 cm²
- d. 50 cm, 100 cm²

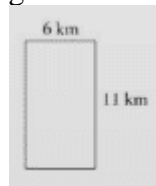


9. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



- e. 42 cm, 108 cm^2
- f. 34 cm, 60 cm^2
- g. 28 cm, 48 cm^2
- h. 50 cm, 100 cm^2

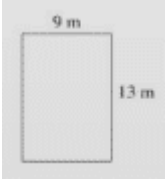
10. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



- i. 42 cm, 108 cm^2
- j. 34 cm, 60 cm^2
- k. 34 cm, 66 cm^2
- l. 50 cm, 100 cm^2

11. Halle el área y el perímetro de cada rectángulo.



	 <p>a. 42 cm, 108 cm² b. 44 cm, 117 cm² c. 34 cm, 66 cm² d. 50 cm, 100 cm²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar los resultados de los problemas. • Resumen de la clase. • Considerar las opiniones de los estudiantes respecto al desarrollo de la clase. 			
--	--	--	--	--

ADAPTACIONES CURRICULARES

ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER APLICADA

*Considerar la guía de adaptaciones curriculares

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE:	DIRECTOR DE ÁREA:	DIRECTOR/SUBDIRECTOR/LÍDER:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



Anexo 10: Tabla de tabulación de Van Hiele

Estudiantes	Fase 1: Preguntas/Información			Fase 2: Orientación Dirigida			Fase 3: Explicación			Fase 4: Orientación Libre			Fase 5: Integración		
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
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			s			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
19		x			x			x				x		x	



20	X			X				x			x			X
21		X						x			X			x
22			X					x			X			x
23		X					X				X			x
24	X			X				X			x			X
25		X						x			X			x
26		X					X				X		x	x
27		X					X				X			x
28	x						X				X			x
29		X					x				X			X
30			X								X			x
31		X					X				x			x
32	X						x				x			x
33		X					X				X			X
34		x					x				X			x
35		X					X				X			x
36	X						X				x			x
37		X					X				X			X
38		X					X				x			x
39			X				X				X			x
40		x					x				X			x

Elaboración Propia (Fuente: Fases de Aprendizaje del Modelo Van Hiele (1986) citado en Corberán et al., 1994).



Objetivo: Calificar los siguientes aspectos observados durante el proceso de práctica preprofesional para validar la utilidad y funcionalidad del material didáctico realizado durante la propuesta

Observaciones	Si	Algunas veces	No
¿Atiende las preguntas de los alumnos para iniciar la actividad?	x		
¿Presenta el uso de material didáctico?	x		
¿Da instrucciones sobre el uso del material a utilizar en la actividad?	x		
¿El material didáctico es adecuado para el tema de geometría plana?	x		
¿El material favorece el logro de los aprendizajes esperados?	x		
¿El material didáctico permite el trabajo colaborativo?	x		
¿Considera que el material didáctico es eficaz y se adapta a los contenidos del bloque de geometría y medida?	x		
¿Los materiales propuestos pueden ser usados en diferentes actividades?	x		
¿Las actividades propuestas tienen que ver con la aplicación de lo aprendido?	x		

Elaboración Propia (fuente Morales, 2012)



7. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Solange Chandi	ÁREA / ASIGNATURA:	Matemática	GRADO / CURSO:	7mo	PARALELO:	A
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	8. Geometría y Medida	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	ÁREA Y PERÍMETRO DEL TRIÁNGULO	N° DE PERÍODOS:		SEMANA DE INICIO:	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área del triángulo • Calcular el perímetro del triángulo 						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.3.8. Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.						

9. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE FASES DEL MODELO DE VAN HIELE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y área del triángulo aplicando la fórmula correspondiente.	Fase 1: Preguntas/Información <ul style="list-style-type: none"> • Se les pedirá a los estudiantes que se enumeren del 1 al 10. • Asignar un rol a cada integrante del grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Geoplano • pizarra. • Marcadores. • Cartón prensado • Tijera 	I.M.3.8.1. Deduce, a partir del análisis de los elementos de polígonos regulares e irregulares y el círculo, fórmulas de perímetro y área; y las aplica en la solución	Técnico: Observación Instrumento: registro anecdótico TI: situaciones orales de evaluación



	<ul style="list-style-type: none">• Lluvia de ideas: ¿Qué es un triángulo?, señalar el área y perímetro• Anotar en el pizarrón las palabras que utilizan los estudiantes para poder iniciar un lenguaje geométrico estándar entre ellos y el docente.• Entregar un geoplano a cada grupo. <p>Fase 2: Orientación Dirigida</p> <ul style="list-style-type: none">• Construir un triángulo y señalar el perímetro y área de esa figura.• Explicar el concepto de área y perímetro del triángulo con su fórmula correspondiente.• Explicar cómo surge la fórmula del área del triángulo• Calcular el área y perímetro con el geoplano <p>Fase 3: Explicación (Explicitación)</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿qué explicación tiene para calcular el área y perímetro del triángulo en el geoplano?		de problemas geométricos y la descripción de objetos culturales o naturales del entorno. (I.2., I.3.)	<p>Instrumento: dialogo</p> <p>TG: ejercicio practico</p> <p>Instrumento: revolver ejercicios</p>
--	---	--	---	--



	<ul style="list-style-type: none">• Cada grupo expondrá cómo resolvieron la situación <p>Fase 4: Orientación Libre</p> <ul style="list-style-type: none">• Se les dividirá en dos grupos• Se les diseñara un triángulo en el geoplano a cada grupo para que calculen el área y perímetro <p>Fase 5: Integración</p> <ul style="list-style-type: none">• Comparar y comprobar los resultados de los problemas• Cada representante del grupo pasara adelante para trazarle un triángulo diferente para que calculen área y perímetro• Exposición de los resultados.• Resumen de la clase.• Considerar las opiniones de los estudiantes respecto al desarrollo de la clase.			
ADAPTACIONES CURRICULARES				
ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA		ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER APLICADA		
*Considerar la guía de adaptaciones curriculares				



ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE:	DIRECTOR DE ÁREA:	DIRECTOR/SUBDIRECTOR/LÍDER:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

7.13. Anexo 13: Tabla de tabulación de Van Hiele

<i>Estudiantes</i>	Fase 1: Preguntas/Información			Fase 2: Orientación Dirigida			Fase 3: Explicación			Fase 4: Orientación Libre			Fase 5: Integración		
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
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	



UNAE

12	x			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
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	
30			X			x			x			x	x	
31	X				X		x			x			x	
32	x				x		x			x			x	
33	X					X	X			X			X	
34	x				x		x			x			x	
35	X					x			x			x	x	
36	x			X			X			x			x	
37	X				X		X			X			X	



38	X			X		X			X				x	
39			X		X			X			X			x
40	x			x				X					x	

Elaboración Propia (Fuente: Fases de Aprendizaje del Modelo Van Hiele (1986) citado en Corberán et al., 1994).

7.14. Anexo 14: Validación del Material didáctico

Objetivo: Calificar los siguientes aspectos observados durante el proceso de práctica pre profesional para validar la utilidad y funcionalidad del material didáctico realizado durante la propuesta

Observaciones	Si	Algunas veces	No
¿Atiende las preguntas de los alumnos para iniciar la actividad?	x		
¿Presenta el uso de material didáctico?	x		
¿Da instrucciones sobre el uso del material a utilizar en la actividad?	x		
¿El material didáctico es adecuado para el tema de geometría plana?		x	
¿El material favorece el logro de los aprendizajes esperados?		x	
¿El material didáctico permite el trabajo colaborativo?	x		
¿Considera que el material didáctico es eficaz y se adapta a los contenidos del bloque de geometría y medida?	x		
¿Los materiales propuestos pueden ser usados en diferentes actividades?	x		
¿Las actividades propuestas tienen que ver con la aplicación de lo aprendido?	x		

Elaboración Propia (fuente Morales, 2012)



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Melanie Solange Chandi Bastidas en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Estrategia Didáctica para el aprendizaje de la geometría plana para los estudiantes del séptimo “A” de la UE Luis Cordero de la ciudad de Azogues”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Javier Loyola. 28 de febrero del 2020

Melanie Solange Chandi Bastidas

C.I: 1720047446



UNA E

Cláusula de Propiedad Intelectual

Melanie Solange Chandi Bastidas, autor/a del trabajo de titulación "(Estrategia didáctica para el aprendizaje de la geometría plana para los estudiantes del séptimo "A" de la UE Luis Cordero de la ciudad de Azogues)", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Javier Loyola, 28 de febrero del 2020

Melanie Solange Chandi Bastidas

C.I: 1720047446



Certificación del Tutor

Yo, Marcos Manuel Ibarra Nuñez, tutor del trabajo de titulación denominado “Estrategia didáctica para el aprendizaje de la geometría plana para los estudiantes del séptimo “A” de la UE Luis Cordero de la ciudad de Azogues” perteneciente a los estudiantes: Melanie Solange Chandi Bastidas con 1720047446). Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 10 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 19 de agosto de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'MI', is centered on the page. Below the signature is a horizontal line.

PhD. Marcos Manuel Ibarra Nuñez

C.I: 0151923042