

ENSEÑANZA DE LA PIRÁMIDE TENIENDO COMO BASE LAS FASES DE APRENDIZAJE DE VAN HIELE

**ANA MARÍA LONDOÑO MEJÍA
YESÉNERY ZAPATA ACEVEDO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
PEREIRA**

2013

**ENSEÑANZA DE LA PIRÁMIDE TENIENDO COMO BASE LAS FASES DE
APRENDIZAJE DE VAN HIELE**

**ANA MARÍA LONDOÑO MEJÍA
YESÉNERY ZAPATA ACEVEDO**

**Asesor: Héctor Gerardo Sánchez Bedoya
Magister en Comunicación Educativa**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
PEREIRA**

2013

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
Pregunta de investigación.....	13
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REFERENTE TEÓRICO CONCEPTUAL.....	15
4 METODOLOGÍA.....	38
4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de información:.....	39
4.2 Procedimiento de recolección de datos:.....	39
4.3 Procedimiento de análisis de datos:.....	40
5 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	44
6. INTERPRETACIÓN.....	59
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFIA.....	72
ANEXOS.....	75

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Niveles de razonamiento.....	40
Cuadro 2. Fases de Aprendizaje.....	41
Cuadro 3. Visualización (Resultados Pretest).....	43
Cuadro 4. Análisis (Resultados Pretest).....	44
Cuadro 5. Visualización (Resultados Postest).....	49
Cuadro 6. Análisis (Resultados Postest).....	50

DEDICATORIA

Queremos dedicarle este trabajo a Dios que nos ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación.

A nuestros padres poder todo el apoyo recibido y por permitirnos ser ahora lo que somos, a nuestros hermanos que de una u otra forma siempre estuvieron ahí apoyándonos y ayudándonos cuando más los necesitábamos.

Y a todas aquellas personas que de algún modo se sienten identificadas con el logro de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que nos ha dado la vida y fortalezas y sabiduría para salir adelante con este proyecto.

A nuestras familias, que siempre están presentes y juegan un papel muy importante en nuestras vidas, su apoyo fue muy importante para la culminación de este gran logro.

Agradecemos a todos los profesores de Licenciatura en Pedagogía Infantil, por las enseñanzas que dejaron en nosotras y por los conocimientos compartidos, al asesor de nuestro trabajo de grado Héctor Gerardo Sánchez Buitrago por sus orientaciones, necesarias para realizar este trabajo.

RESUMEN

La presente investigación está orientada en una metodología de enfoque cualitativo, en esta se creó una estrategia didáctica fundamentada en los niveles de razonamiento visualización, análisis y las fases de aprendizaje de Van Hiele, para promover en los estudiantes las características y componentes de la pirámide.

La estrategia didáctica fue creada a partir del modelo de Van Hiele para los estudiantes de grado tercero B, de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral, de la Virginia, Risaralda, a un grupo de veintiséis (26) estudiantes, con un total de cuatro (4) sesiones de clases, con una duración de 2 horas cada una.

Con los estudiantes se realiza una prueba inicial que tiene como objetivo identificar en qué nivel de razonamiento de Van Hiele se encuentran estos, después se realiza con ellos la estrategia creada a partir de las fases de aprendizaje planteadas en el modelo de Van Hiele, en las sesiones antes nombradas y por último se realiza la prueba final que tiene como finalidad identificar qué influencia tuvo la estrategia didáctica para que los estudiantes entendieran los componentes y características de la pirámide y a su vez observar si los estudiantes alcanzaron el nivel de análisis.

INTRODUCCIÒN

La educación se encuentra en un contaste cambio, puesto que se está dejando a un lado pensar que los estudiantes eran simple receptores de conocimiento-hoy hablamos de que ellos también participan de la construcción del conocimiento de una manera activa. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no desconocen esta realidad.

Es por ello que existen innumerables métodos que dan pautas de cómo enseñar, en el caso específico de la geometría, el pensamiento espacial; al respecto los esposos Van Hiele han presentado una teoría que se centra en dos aspectos cruciales para poder lograr que se de un proceso asertivo en el momento de enseñar esta área, donde parte de los niveles de razonamiento de los estudiantes y las fases de enseñanza que debe manejar el profesor en sus estrategias. Puesto que se parte de la idea de que se debe conocer el razonamiento de los estudiantes de acuerdo a las características que se maneje en cada nivel, el profesor, que es pieza clave en este proceso, debe diseñar sus estrategias centradas en distintas fases que lleven a los estudiantes a pasar de un nivel a otro.

La presente investigación se parte de las ideas antes mencionadas, donde se diseñó una estrategia didáctica para enseñar la pirámide basada en el modelo de Van Hiele como una alternativa para la enseñanza y aprendizaje de este tema.

Esta investigación ha sido desarrollada en la Institución Educativa “Liceo Gabriela Mistral”, ubicada en La Virginia, Risaralda, con estudiantes de tercero de primaria conformado por un grupo de 26 estudiantes.

Para desarrollar esta investigación, se diseñó una unidad didáctica de cuatro sesiones, en la cuales se plantean estrategias para enseñar el cuerpo geométrico

la pirámide, esto con base al modelo de Van Hiele. Con el diseño de esta unidad didáctica se pretende verificar e interpretar las acciones didácticas del docente al implementar una estrategia que ayude a los estudiantes a pasar de un nivel de razonamiento a otro, planeando clases en las cuales se tenga como base las fases de enseñanza propuestas en este modelo, se partió de una situación problema que llevara a los estudiantes a realizar las actividades que permitieran darle solución a este. Además se buscó que estas actividades fueran divertidas para captar los intereses y motivaciones durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La investigación está estructurada de tal manera que al comienzo están aspectos relacionados con el problema, como son: el planteamiento del problema que lleva a un pregunta de investigación, objetivo general y específicos, el marco teórico que determino las coordenadas de análisis e interpretación de la información, la metodología, las técnicas e instrumentos de recolección de información, procedimiento de recolección de datos y procedimiento de análisis de estos. Seguidamente se encuentra el análisis de la información y la interpretación de la misma, para pasar a conclusiones y recomendaciones.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según los lineamientos curriculares, las matemáticas antes fueron vistas como un cuerpo estable e infalible de verdades absolutas, que condujo a suponer que solo se necesitaba estudiar, ejercitar y recordar un listado de contenidos matemáticos, como también hechos, definiciones, propiedades de objetos matemáticos, axiomas, teoremas y procedimientos algorítmicos, teniendo como objetivo formar a los estudiantes en el razonamiento lógico y en los conocimientos matemáticos. Sin embargo se empezó a cuestionarse estos argumentos, puesto que el desarrollo del razonamiento lógico no le corresponde solo a esta área, sino a las demás disciplinas buscando el desarrollo tecnológico y una preparación para la ciencia; además en cuanto a la definición de las matemáticas, dio un gran giro planteándolas como una creación humana y por lo tanto como una disciplina provisoria, contingente y en constante cambio.

Por ello, teniendo en cuenta la nueva conceptualización, esta área se debe fundamentar en el desarrollo de la formación intelectual y cognitiva del estudiante, de tal manera que la intuición, curiosidad y motivación, deben tener influencias en el aprendizaje de los contenidos de las matemáticas, puestos que esto funciona como un estímulo para inducir, deducir, valorar y resolver problemas dentro de la vida real. También la matemática contribuye al desarrollo del pensamiento lógico para obtener información y tomar decisiones, fortaleciendo el lenguaje matemático y la comunicación del individuo.

El currículo de matemáticas está organizado por pensamientos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Teniendo presente la importancia de cada pensamiento como la relación e interconexión que deben existir entre cada uno de ellos, este trabajo se centrará en el pensamiento espacial, el cual según los Lineamientos curriculares fue olvidado por la inclusión de la matemática

moderna, pero en la actualidad desde una mirada didáctica, científica e histórica, se necesita la inclusión del sentido espacial en el sistema educativo colombiano.

Algunos autores como Howard Gardner, en su teoría de las inteligencias múltiples, habla de la inteligencia espacial, la cual según él es esencial para el pensamiento científico, ya que es usada para la representación y manipulación de información en el aprendizaje y la resolución de problemas. Cuando se desarrolla la inteligencia espacial, le resulta más fácil al individuo resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios.

Teniendo en cuenta lo que propone Gardner, los lineamientos y los estándares, es importante desarrollar el pensamiento espacial en los estudiantes, es por ello que se debe tener en cuenta para las construcciones del espacio las características cognitivas de cada sujeto y la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto, la escuela debe favorecer las interacciones, en donde se permita al estudiante actuar y argumentar sobre el espacio.

De otro lado, partiendo de las características cognitivas de cada individuo, Piaget nos habla en su teoría del desarrollo de conceptos espaciales centrándose en la percepción, que el maestro es la persona llamada a realizar en el aula estrategias que motiven el desarrollo del pensamiento espacial de los niños y niñas del entorno escolar a partir de la interacción del estudiante con el medio.

En este orden de ideas, Van Hiele propone cinco niveles de adquisición del pensamiento espacial, los cuales son: visualización o reconocimiento; análisis; Ordenación o clasificación; Deducción formal; y por último Rigor. En calidad de maestras en formación, hemos podido observar que en las escuelas donde realizamos nuestras prácticas pedagógicas no se tiene presente dichos niveles o en ocasiones no se utiliza una metodología que ayude al proceso de enseñanza y aprendizaje del pensamiento espacial. Por lo tanto genera que en las clases se

realicen procesos que no tienen en cuenta el nivel de desarrollo espacial de cada estudiante, además se plantea la geometría desde lo bidimensional, desconociendo que primero el hombre tiene contacto con los cuerpos geométricos. Es por esto que se hace necesario plantear estrategias metodológicas acerca de la manera para trabajar los cuerpos geométricos, centrándose en los niveles de Van Hiele.

Pregunta de investigación

¿Qué estrategias didácticas fundamentadas en los niveles razonamiento de visualización y análisis y las fases de aprendizaje propuestas por Van Hiele, contribuyen al desarrollo de las características y componentes de pirámide en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Interpretar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

2.2 Objetivos específicos

Estudiar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

Categorizar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

Analizar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

3 REFERENTE TEÓRICO CONCEPTUAL

MARCO TEORICO

El desarrollo de las competencias que tienen que ver con el pensamiento espacial, conocidas generalmente dentro de los contenidos de geometría, en los últimos años ha tenido un abandono en su desarrollo dentro del currículo escolar colombiano. Quizás por su formalismo o generalización a través de expresiones algebraicas, o por la falta de conocimiento de estrategias didácticas que le permita al maestro hacer de su proceso de enseñanza y aprendizaje más significativo para el estudiante, en fin son muchos los factores que pueden intervenir en este planteamiento. El desconocimiento del aporte que brinda la capacidad espacial al desarrollo de las representaciones mentales, influye notablemente en el pensamiento lógico matemático. Por otra parte, durante muchos años el trabajo de la geometría se ha minimizado al conocimiento de las figuras, dibujos, diagramas, etc. Como instrumentos de ayuda para facilitar los conceptos geométricos.

Sin embargo, en las últimas investigaciones tomadas por Ángel Gutiérrez (1998) se afirma que en todos los campos de las matemáticas escolares, el aprendizaje y la enseñanza resultan más fáciles y profundos cuando se evita la abstracción innecesaria y se apoya en la representación o modelización, en donde los estudiantes pueden observar, construir, modelar y transformar. Pero aquellas representaciones que se están usando en las aulas de clase son tomadas de libros que representan figuras bidimensionales que sin dudar le supone a los estudiantes una dificultad adicional en el proceso de comprensión; dado que las representaciones resultan demasiado complejas para los estudiantes, trasmitiéndoles los conceptos de forma parcial, o lo que es peor, generando concepciones erróneas y representaciones inadecuadas.

Al respecto Piaget e Inhelder (Piaget e Inhelder 1956, p. 18) plantean la distinción entre percepción y representación. La percepción es el conocimiento de los objetos desde un contacto directo con ellos, en cambio, la representación o imaginación implica la evocación de los objetos en su ausencia o cuando corre paralelo a la percepción en su presencia. Así, la representación mental de una figura, es decir, su imagen, es vista como una imitación interna de acciones.

NOCIÓN DE ESPACIO:

El espacio es el entorno de todos, con el cual se puede interactuar de diversas formas; según Piaget "el espacio lo constituye aquella extensión proyectada desde el cuerpo, y en todas direcciones, hasta el infinito"(Piaget Jean, 1958).

El niño asciende a la estructuración espacial a través de un proceso de desarrollo. En primer lugar localiza los objetos con relación a sí mismo y solo más tarde desarrolla un sistema de coordenadas objetivas por medio de las cuales puede manipular números, objetos en el espacio a través de un sistema de direcciones fijas (Piaget e Inhelder, 1956 y Bower 1974).

COMO SE DESARROLLA LA NOCIÓN DE ESPACIO EN EL INFANTE

Para Piaget, adquirir la noción espacial está intrínsecamente ligado a la adquisición del conocimiento de los objetos y a través del desplazamiento de éstos que el niño de meses empieza a desarrollarlo. El objeto está aquí y luego ahí, se mueve y cambia, se aleja al igual que la mano que lo sostiene y ambos le muestran distancias, acomodados, desplazamientos y rotaciones, mientras desarrolla sus actividades de juego (Cruz Torres Erica).

En la teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial, de Esperanza Osaidita Alderete, se expone las consideraciones generales del “libro las representaciones del espacio en el niño” de Piaget e Inhelder (1956), el cual se ocupa de conocer cómo surgen en el desarrollo ontogénico las relaciones espaciales, topológicas, proyectivas y euclidianas.

La autora resalta tres aspectos fundamentales de la teoría de Piaget del conocimiento espacial:

1. En el marco teórico piagetiano el conocimiento no viene dado “a priori” surgiendo de la mera percepción, sino, que ha de irse elaborando poco a poco, jugando un papel decisivo en la actividad del sujeto. El conocimiento del espacio proviene del principio de la actividad sensorio motriz, y, posteriormente a un nivel representativo, la actividad real o imaginada, irá flexibilizando, coordinando y haciendo reversible las imágenes espaciales para convertirlas en operaciones.
2. Se establecen tres tipos de relaciones espaciales, topológicas, proyectivas y euclidianas. Las propiedades topológicas tienen en cuenta el espacio dentro de un objeto o figura particular, y comprenden relaciones de proximidad, separación, orden, cerramiento y continuidad. Por el contrario los espacios proyectivo y euclidianos, consideran los objetos y sus representaciones, teniendo en cuenta a las relaciones ente esos objetos de acuerdo con sistemas proyectivos, (espacio proyectivo) o de acuerdo con ejes de coordenadas (espacio euclidiano y métrico) el desarrollo ontogénico de estas relaciones sigue un orden inverso al desarrollo epistemológico, ya que el niño primero desarrollo espacio topológico, tanto en el nivel de la acción, como en el nivel de la representación, las relaciones proyectivas y Euclidianas, se desarrollan paralelamente, aunque el equilibrio de la segunda se consiguen mas tarde.

3. Como en el resto de los aspectos del desarrollo intelectual, también en los referentes al conocimiento espacial nos encontramos con tres grandes periodos o estadios: periodo sensoriomotor, periodo de las operaciones concretas (que se subdivide, a su vez, en un subperiodo preoperativo y otro de operaciones concretas propiamente dichas), y periodos de las operaciones formales.

I. Estadio sensorio-motor

Desde el nacimiento hasta aproximadamente un año y medio a dos años. En tal estadio el niño usa sus sentidos (que están en pleno desarrollo) y las habilidades motrices para conocer aquello que le circunda, confiándose inicialmente en sus reflejos y, más adelante, en la combinatoria de sus capacidades sensoriales y motrices. Así, se prepara para luego poder pensar con imágenes y conceptos.

II. Estadio preoperatorio

El estadio preoperatorio es el segundo de los cuatro estados. Sigue al estado sensorio motor y tiene lugar aproximadamente entre los 2 y los 7 años de edad.

Este estadio se caracteriza por la interiorización de las reacciones de la etapa anterior dando lugar a acciones mentales que aún no son categorizables como operaciones por su vaguedad, inadecuación y/o falta de reversibilidad.

Son procesos característicos de esta etapa: el juego simbólico, la centración, la intuición, el egocentrismo, la yuxtaposición y la irreversibilidad (inhabilidad para la conservación de propiedades).

DESARROLLO COGNITIVO Y PROGRESIÓN EN EL APRENDIZAJE

Las primeras nociones de posición relativa que aprenden los niños pequeños son las de encima, debajo, detrás, delante, entre. Más tarde pueden usar rejillas rectangulares para localizar objetos y medir la distancia entre puntos según direcciones horizontales y verticales. Las experiencias con el sistema de coordenadas rectangulares serán útiles a medida que resuelven una variedad de problemas de geometría y álgebra. En los niveles superiores de primaria y en secundaria el sistema de coordenadas puede ser útil para explorar y descubrir propiedades de las figuras. Encontrar distancias entre puntos del plano usando escalas en mapas es importante en estos niveles.

Las investigaciones psicológicas muestran que el niño va estructurando sectores más amplios del espacio a medida que incrementa la magnitud de sus propios desplazamientos. Brousseau distingue tres valores de la variable “tamaño del espacio” con el que interactúa el sujeto. Estos valores implican modos diferentes de relaciones con los objetos incluidos en ese sector del espacio y en consecuencia modelos conceptuales diferentes para orientar la acción del sujeto. Esta variable interesa segmentarla en tres valores: microespacio, mesoespacio y macroespacio, cuyas características describimos a continuación Gálvez, G. (1985).

El microespacio:

Corresponde a un sector del espacio próximo al sujeto y que contiene objetos accesibles tanto a la visión, como a la manipulación. En este sector el sujeto puede mover el objeto o bien moverse a sí mismo prácticamente en cualquier dirección. El juego de desplazamientos de sujeto y objeto, permite reestablecer

cualquier perspectiva, mediante inversiones o compensaciones de las transformaciones anteriores. Puesto que todas las posiciones relativas entre sujeto y objeto son igualmente posibles y fáciles de obtener la percepción del objeto puede ser caracterizada como exhaustiva. Por otra parte, el sujeto obtiene una información abundante e inmediata de los resultados de las acciones que ejerce sobre el objeto. El sujeto controla plenamente sus relaciones espaciales con el objeto, debido a la abundancia de recursos de transformación con que cuenta.

En el microespacio el dominio de las relaciones con el objeto se adquiere a través de un proceso largo y difícil, pero bastante temprano (según los trabajos de Piaget). Este proceso se realiza “espontáneamente”, en el sentido de que no requiere de intervención intencional (institucional) para producirse, aunque sí oportunidades para ejercitar las manipulaciones de que el sujeto va siendo capaz. Posteriormente, el trabajo escolar impone cierta reestructuración del microespacio al introducir dos direcciones ortogonales para orientar el papel (y otros materiales) sobre el pupitre.

El mesoespacio:

Es una parte del espacio accesible a una visión global, obtenida a partir de percepciones sucesivas, pero con desfases temporales mínimos. Contiene objetos fijos, no manipulables. Como un ejemplo de mesoespacio, podemos citar el espacio que contiene a un edificio, que puede ser recorrido por el sujeto tanto interior como exteriormente.

En este sector del espacio, puesto que los objetos permanecen fijos, funcionan como puntos de referencia para el sujeto (en nuestro ejemplo, los muebles, puertas, paredes), mientras que el sujeto sí puede desplazarse, pero con restricciones, derivadas de dos condiciones:

1. La posición erecta del sujeto, que genera una experiencia diferencial respecto a las direcciones horizontal y vertical. Estas constituyen las direcciones básicas para la organización del mesoespacio.

2. La necesidad de acomodar los desplazamientos en función de la localización de los objetos. Resultan de aquí trayectos obligados, como los determinados por corredores o escaleras, que implican la diferenciación de espacios vacíos y llenos.

Podemos decir que el mesoespacio es el espacio de los desplazamientos del sujeto. La experiencia está aquí restringida a los puntos de vista obtenibles a través de los desplazamientos posibles del sujeto, manteniendo su postura erecta. Esto no significa que sea imposible para el sujeto adoptar otras perspectivas, sino que, en la medida en que éstas no son usuales, no contribuyen significativamente a la estructura del mesoespacio.

Para organizar sus desplazamientos dentro del mesoespacio el sujeto necesita orientarlo, atribuyéndole tres dimensiones respecto a un sistema de referencia fijo. También le ha atribuido extensión, con lo que las distancias entre objetos pasan a tomar una relevancia de la que carece el microespacio. Los ángulos son muy importantes,

puesto que están a la base de cambios de perspectiva muy económicos, que corresponden a giros del sujeto mientras conserva su posición (giros que incluso puede efectuar moviendo solamente su cabeza)

El macroespacio

Corresponde a un sector del espacio cuya dimensión es tal que sólo puede abarcarse a través de una sucesión de visiones locales, separadas entre sí por desplazamientos del sujeto sobre la superficie terrestre. En el macroespacio es

imposible obtener una visión global simultánea del sector del espacio con el que se interactúa, a menos que el sujeto se eleve en el aire, experiencia a la que raras veces se recurre para estructurar el espacio terrestre a nivel de experiencia cotidiana.

Al igual que en el mesoespacio, en el macroespacio los objetos permanecen fijos, es el sujeto el que se desplaza. Para orientar sus desplazamientos debe construir una representación global del macroespacio, ligando sus visiones parciales para recuperar la continuidad del espacio recorrido. La conceptualización es imprescindible para la construcción de una imagen de conjunto, inaccesible a la percepción directa.

DESARROLLO HISTÓRICO DEL MODELO DE VAN HIELE PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

La Teoría de Niveles de Van Hiele, fue desarrollada por Pierre María Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof en disertaciones doctorales separadas en la Universidad de Utreht en Holanda en 1957. Usiskin (1991) relata el desarrollo histórico, donde indica que Dina, murió poco después que su disertación fue terminada, por lo cual fue Pierre el que ha explicado el trabajo. Entre los años 1958 y 1959, éste escribió tres ensayos, que recibieron poca atención en Occidente, pero fueron aplicados en el desarrollo de currículos por la academia soviética Pyshkalo desde 1968. Freudenthal, el mentor de Van Hiele, publicó la teoría en su muy conocido libro *La matemática como una labor educacional* en 1973. A través de Freudenthal y los soviéticos, el trabajo de Van Hiele llamó la atención de Wirszup, quien fue el primero en hablar de la Teoría de Van Hiele en Occidente en el año 1974. Posteriormente, los ensayos de Wirszup,

generaron interés y auge con los trabajos de Hoffer, Burger, Geddes y Senk (Usiskin, 1991).

BASES PSICOLÓGICAS DEL MODELO DE VAN HIELE

El trabajo de Dina consiste en el desarrollo de nuevos métodos de enseñanza, y Pierre Van Hiele incorpora a la teoría, las interacciones que ocurren en un salón de clases.

Los Van Hiele se interesaron en la enseñanza real de las matemáticas y no proporcionaron ningún relato psicológico detallado de la enseñanza de las matemáticas, sin embargo sus propuestas tienen arraigadas bases psicológicas. Por ejemplo, la cognición para Pierre procede, recursivamente de la construcción de una percepción global, hasta la formación de una estructura mental, su progresiva diferenciación y con su reestructuración final a una nueva estructura mental. Para los esposos Van Hiele, así como para la psicología Gestalt, no existen objetos aislados ni conceptos “per se”, al contrario, todas las entidades existen en un contexto, una estructura en términos de Pierre Van Hiele. En este punto, Pierre no proporciona una definición de estructuras, en cambio explica algunas de sus características, describe tipos de estructuras y da algunos ejemplos.

La formación de las estructuras mentales demanda cambios rápidos entre momentos receptivos y activos. Los momentos receptivos permiten la absorción de las estructuras espontáneas que emanan de los materiales. Durante los momentos activos el individuo se concentra en el análisis y modificación de estas estructuras.

EI APRENDIZAJE Y LAS ESTRUCTURAS MENTALES SEGÚN VAN HIELE

El aprendizaje, para los Van Hiele, citados por Shaughnessy y Burger (1985), es una diferenciación y reestructuración progresiva de campos que produce estructuras mentales nuevas y más complejas. Los niveles altos son alcanzados si las reglas que rigen a las estructuras más bajas se han hecho explícitas y han sido estudiados, llevando esto, al desarrollo de estructuras mentales mucho más complejas.

El desarrollo mental se produce a medida que el estudiante transforma gradualmente sus estructuras (transtructuración) o sustituye una estructura por otra (reestructuración). La transtructuración ocurre, por ejemplo, cuando las estructuras visuales originales son transformadas gradualmente en estructuras abstractas. Momentos en los cuales una reestructuración ocurre son: (a) una reestructuración del campo de observación que lleva a la integración de varias estructuras que han sido desarrolladas independientemente y (b) la solución de un problema que exige varias estructuras.

Por otro lado, la intuición es para Pierre Van Hiele, un mecanismo clave que permite a los estudiantes visualizar campos diferentes (estructuras en su terminología) los cuales permiten construir conceptos más complejos. Él utiliza la idea Gestalt de que la intuición puede ser entendida como el resultado de la percepción de una estructura y sugiere que está caracterizada por las siguientes propiedades:

1. La intuición requiere adecuación, ya sea a una nueva situación o dentro de una estructura establecida. Esta adecuación demanda un mecanismo social que establezca criterios de objetividad.
2. La intuición requiere intención, es decir, la persona actuará en concordancia con la estructura percibida y no de otra manera.

3. La intuición no puede ser planeada.

El cultivo de la intuición debe enfocarse en el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para ver las estructuras como parte de otras estructuras superiores, o como parte de estructuras más inclusivas.

Como se puede percibir en los párrafos anteriores, Van Hiele sugiere que el aprendizaje es un proceso que recursivamente progresa a través de niveles discontinuos de pensamiento (saltos en la curva de aprendizaje), que puede ser mejorado por un procedimiento didáctico adecuado. Parte del hecho de que existen varios niveles de aprendizaje geométrico y que el paso de un nivel al siguiente debe ocurrir a través de una secuencia de estados de instrucción.

LOS NIVELES DE VAN HIELE

Según este modelo, el razonamiento geométrico se desarrolla en una secuencia de niveles, en la que cada nivel es un refinamiento del anterior y está caracterizado por un lenguaje particular, por unos símbolos y unos métodos de inferencia específicos. Debido a las particularidades de cada nivel, la instrucción es más efectiva si está cuidadosamente dirigida a cada uno.

Los niveles de razonamiento describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de las Facultades de Ciencias. De acuerdo con el modelo de van Hiele si el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento, empezando con el reconocimiento de figuras como todos (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades de las figuras y hacia el razonamiento informal acerca de estas figuras y sus propiedades (niveles 2 y 3), y culminando con un

estudio riguroso de geometría axiomática (niveles 4 y 5). Los niveles se clasifican, según Gutiérrez y Jaime, (1996), como sigue:

Nivel 1 (de Reconocimiento Visual o Visualización). Las figuras son juzgadas por su apariencia.

Nivel 2 (de Análisis o Descripción). Las figuras son mensajeros de sus propiedades.

Nivel 3 (de Clasificación y Relación o Teórico). Las propiedades son ordenadas lógicamente.

Nivel 4 (de Deducción Formal o Lógica Formal). La Geometría es entendida como un sistema axiomático.

Nivel 5 (de Rigor). La naturaleza de la lógica formal, en la cual los sistemas axiomáticos son estudiados.

Como se indicó al comienzo, las raíces de este modelo están presentes en los trabajos de Piaget, aunque con diferencias relevantes según Graterol y Andonegui (2003), aun cuando en ambos casos se admite la existencia de varios niveles de pensamiento. En este sentido, tenemos:

1. Piaget piensa que el paso de un nivel de pensamiento a otro es función del desarrollo; Van Hiele, del aprendizaje; la preocupación de éste estriba en cómo estimular el progreso de un nivel al siguiente.

2. Piaget no veía la existencia de estructuras en un nivel superior como resultado del estudio de un nivel inferior. En el modelo de Van Hiele sólo se alcanza el nivel superior si las reglas que gobiernan el nivel inferior

han sido hechas explícitas y estudiadas, convirtiéndose así en una nueva estructura.

3. Piaget no da importancia al lenguaje en el paso de un nivel al otro. En Van Hiele, cada nivel desarrolla su propio lenguaje característico.

En relación a esto, es importante subrayar que el progreso en la comprensión de los conceptos geométricos siempre se produce desde el primer nivel, y de manera ordenada, a través de los niveles siguientes. Para que los estudiantes se desempeñen adecuadamente en uno de los niveles avanzados deben haber dominado los niveles previos. No es posible alterar el orden de adquisición de los niveles ya que cada nivel lleva asociado un lenguaje y el paso de un nivel al siguiente se produce en forma continua y pausada.

A continuación se presenta una descripción resumida de las principales características de los cinco niveles de razonamiento, citado por Gutiérrez y Jaime, (1996):

Nivel 1 (Reconocimiento). Aquí los conceptos geométricos son considerados como entes globales más que como entes con componentes y atributos. Las figuras geométricas se reconocen por su forma, por su apariencia física y no por sus partes y propiedades. El alumno aprende algo de vocabulario, identifica diferentes figuras y reproduce una figura dada. Por ejemplo, un estudiante reconocerá el dibujo de un rectángulo pero quizás no sea consciente de muchas propiedades de los rectángulos.

Nivel 2 (Análisis). En este nivel comienzan a analizarse los conceptos geométricos, aparecen propiedades que permiten conceptualizar los tipos de figuras. Se reconoce que las figuras geométricas tienen partes o elementos, e incluso las figuras pueden ser reconocidas por sus partes, aunque no identifican las relaciones entre ellas. Por ejemplo, el estudiante identifica un rectángulo como un

polígono dotado de un número de propiedades matemáticas: tiene 4 lados paralelos dos a dos, con 4 ángulos rectos, con diagonales iguales, etc. Pero no se da cuenta que algunas propiedades están relacionadas con otras. El razonamiento propio de este nivel incluye el descubrimiento y la generalización de propiedades a partir de la observación de unos pocos casos; así, si les pide la demostración de la propiedad de que la suma de los ángulos de un triángulo es 180° , los estudiantes de este nivel se limitarán a dibujar uno o dos triángulos y a medir sus ángulos. La deducción de las propiedades se hace mediante la experimentación. Se generalizan dichas propiedades a todas las figuras de una misma familia.

Nivel 3 (Clasificación). En este nivel se realizan clasificaciones lógicas de los objetos y se descubren nuevas propiedades con base en propiedades o relaciones ya conocidas y por medio de razonamiento informal; por ejemplo, el estudiante en este nivel clasifica los cuadriláteros a partir de sus propiedades y reconoce que cualquier cuadrado es un rectángulo pero que no todos los rectángulos son cuadrados. El alumno entiende y puede reproducir una demostración formal, no compleja, cuando se le va explicando paso a paso, pues sólo necesita la implicación directa entre una situación y otra. Sin embargo, no comprende en su totalidad el significado de la deducción de las demostraciones o el papel de los axiomas.

Nivel 4 (Deducción Formal). En este nivel se comprende ahora la relación existente entre términos indefinidos, axiomas, postulados, definiciones, teoremas y demostraciones, así como el papel que desempeñan dentro de la geometría. Aquí el estudiante tiene capacidad para realizar razonamientos lógicos formales, construye sin tener que memorizar las demostraciones, desarrolla demostraciones de más de una forma, entiende la interacción de las condiciones necesarias y

suficientes. Asimismo puede comprender la existencia de diferentes definiciones de una figura, analizarlas y relacionarlas.

Nivel 5 (Rigor). En este último estadio, el alumno puede trabajar en distintos sistemas axiomáticos; pueden ser estudiadas las geometrías no Euclídeas y se pueden comparar los diferentes sistemas. La Geometría se estudia desde un punto de vista totalmente abstracto.

DESCRIPTORES CARACTERÍSTICOS DE LOS NIVELES DE VAN HIELE

Considerando todo lo expuesto en líneas precedentes, el proceso de determinación de la ubicación de un alumno en un determinado nivel del Modelo de Van Hiele, como lo establece Pérez (2003), debe centrarse en indagar la presencia de los descriptores característicos de dichos niveles que son:

Los descriptores característicos para cada nivel son:

Nivel 1 (Visualización). En este nivel los alumnos: Manejan objetos reales observados globalmente y como unidades.

Identifican figuras o relaciones geométricas en: dibujos, en conjuntos determinados, con orientaciones variadas y en objetos físicos que rodean al alumno.

Describen figuras geométricas por su aspecto físico.

Diferencian o clasifican en base a semejanzas y diferencias físicas globales entre ellos.

Crean formas: usando papel cuadriculado, papel isométrico, geoplanos, etc., construyendo figuras con fósforos, palillos, plastilina, etc.

Utilizan vocabulario geométrico para hablar de las figuras o describirlas, acompañado de otros términos de uso común que sustituyen los geométricos.

Trabajan con problemas que pueden ser resueltos manipulativamente. Realizan actividades de manipular, colorear, doblar, cortar y modelar figuras.

Nivel 2 (Análisis). En este nivel los alumnos:

Identifican y comprueban relaciones entre elementos de una figura. Recuerdan y usan vocabulario apropiado para los elementos y sus relaciones. Comparan dos figuras de acuerdo a las relaciones entre sus componentes. Clasifican figuras de acuerdo a ciertas propiedades, incluyendo una clasificación de todas las cosas de una clase y de las que no están en ella. Identifican y dibujan figuras dando indicaciones de sus propiedades.

Descubren propiedades de figuras específicas, empíricamente y generalizan propiedades para esa clase de figura.

Describen una clase de figuras en términos de sus propiedades.

Resuelven problemas geométricos por el conocimiento y uso de propiedades de figuras o por intuición.

Formulan y usan generalizaciones acerca de propiedades de figuras mediante comprobaciones en uno o pocos casos.

Nivel 3 (Deducción Informal). En este nivel los alumnos:

Relacionan propiedades de una figura entre sí o con otras figuras. Establecen un mínimo número de propiedades para describir una figura. Desarrollan y usan definiciones para explicar el porqué de una clase de figura. Utilizan diagramas que permiten hacerse una idea del razonamiento.

Siguen razonamientos geométricos buscando en ellos algunos pasos que falten.

Descubren nuevas propiedades usando razonamientos deductivos.

Usan el dibujo y cierta información para justificar conclusiones con relaciones lógicas. (Dar argumentos informales).

Suministran situaciones para dar más de una explicación o aproximación. Trabajan y discuten situaciones que presenten proposiciones y sus inversas.

Nivel 4 (Deducción Formal). En este nivel los alumnos:

Establecen la necesidad de los términos indefinidos, definiciones y suposiciones básicas.

Reconocen características de una definición formal (condición necesaria y suficiente) y equivalencias de definiciones.

Prueban en una axiomática el marco de relaciones que se trataron informalmente en el nivel.

Prueban relaciones entre un teorema y proposiciones relacionadas (recíproco, inverso y contraejemplo).

Establecen interrelaciones entre una red de teoremas.

Comparan y contrastan diferentes demostraciones de teoremas.

Crean demostraciones de un sencillo conjunto de axiomas, usando frecuentemente un modelo para sustentar los argumentos.

Dan argumentos deductivos formales pero no investigan los axiomas entre ellos mismos ni comparan sistemas axiomáticos.

Nivel 5 (Rigor). En este último nivel los alumnos: Trabajan en distintos sistemas axiomáticos.

Estudian las geometrías no Euclídeas y pueden comparar los diferentes sistemas.

Desarrollan la Geometría desde un punto de vista totalmente abstracto.

FASES DE APRENDIZAJE DEL MODELO DE VAN HIELE

Van Hiele sostiene, según Usiskin (1991), que su teoría tiene una propiedad que establece, que la transición de un nivel al siguiente no es un proceso natural; se da bajo la influencia de un programa de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, mientras que los niveles de razonamiento nos orientan acerca de cómo secuenciar y organizar el currículo geométrico de una forma global, el objetivo de las Fases de Aprendizaje es favorecer el desplazamiento del alumno(a) de un nivel al inmediatamente superior mediante la organización de las actividades de enseñanza y aprendizaje. Estos dos elementos, la teoría y el método, ha permitido que el modelo tuviera una influencia real en la elaboración de currículos de geometría en distintos países.

La organización de las actividades de enseñanza y aprendizaje del método de fases de aprendizaje, comprende una secuencia precisa de cinco fases o estados de aprendizaje, resumidos como sigue.

Fase Primera: Información. Su finalidad es la de obtención de información recíproca profesor-alumno. El propósito de la actividad a realizar es doble, que el profesor conozca los conocimientos que los alumnos poseen del tópico a tratar y que los alumnos sepan qué dirección se dará al estudio a realizar, los tipos de problemas que se vayan a resolver, los métodos y materiales que utilizarán, etc.

Fase Segunda: Orientación Dirigida. Los alumnos exploran el tópico a estudiar empleando los materiales que el profesor secuencia cuidadosamente. Van Hiele (1986) señala esta fase como fundamental, ya que en ella se construyen los elementos básicos de la red de relaciones del nivel correspondiente y si las actividades se seleccionan cuidadosamente, constituyen la base adecuada del pensamiento del nivel superior. El propósito es guiar a los estudiantes a través de la diferenciación de nuevas estructuras basadas en aquellas observadas en la primera fase.

Fase Tercera: Explicitación. Su objetivo es que los estudiantes sean conscientes de las características y propiedades aprendidas anteriormente y que consoliden el vocabulario propio del nivel. En esta fase es fundamental el diálogo entre los estudiantes, con intervenciones del profesor cuando sea necesario. Este debate entre compañeros enriquecerá notablemente el conocimiento de cada estudiante, pues los obliga a organizar sus ideas y expresarlas con rigor, pone de relieve los métodos y resultados incorrectos y afianza los correctos. El profesor es ahora cuando introduce todo el lenguaje técnico. Van Hiele condiciona el entendimiento real al existo de esta fase.

Fase Cuarta: Orientación Libre. En esta fase se debe producir la consolidación del aprendizaje realizado en las fases anteriores. Los estudiantes deberán utilizar los conocimientos adquiridos para resolver actividades y problemas diferentes de los anteriores, y generalmente, más complejos. Las actividades deben permitir resolver situaciones nuevas con los conocimientos que adquirieron previamente. No deben orientarse a la consecución de ningún objetivo básico de ese nivel, puesto que éstos ya se deben haber obtenido en la segunda fase. Son adecuadas situaciones abiertas, en las que el estudiante pueda explorar diversas posibilidades pero siempre utilizando lo que aprendió anteriormente.

Fase Quinta: Integración. Los estudiantes revisan y resumen en esta fase lo que han aprendido, con el objetivo de formarse una visión general del nuevo conjunto de objetos y relaciones construidas. El profesor puede ayudar a realizar esta síntesis, pero sin introducir nada nuevo.

Resumiendo las características fundamentales de cada fase tenemos: en la primera se pone a discusión del alumno (a) material clarificador del contexto de trabajo. En la segunda fase se proporciona material por medio del cual el alumno/a aprenda las principales nociones del campo de conocimiento que se está explorando. El material y las nociones a trabajar, se seleccionaran en función del nivel de razonamiento de los alumnos (as). En la tercera fase conduciendo las discusiones de clase, se buscará que el alumno/a se apropie del lenguaje geométrico pertinente. En la cuarta fase se proporcionará al alumno/a materiales con varias posibilidades de uso y el profesor/a dará instrucciones que permitan diversas formas de actuación por parte de los alumnos (as). En la quinta fase se invitará a los alumnos (as) a reflexionar sobre sus propias acciones en las fases anteriores. Como resultado de esta quinta fase, los autores entienden que el alumno/a accede a un nuevo nivel de razonamiento. El estudiante adopta una nueva red de relaciones que conecta con la totalidad del dominio explorado. Este nuevo nivel de pensamiento ha sustituido al dominio de pensamiento anterior.

Cómo lo establece Braga (1991), de la revisión de los trabajos realizados a nivel internacional sobre el modelo de Van Hiele, se puede deducir también un conjunto de principios de procedimiento, entendidos éstos como "normas dirigidas al profesor indicándole actitudes en su trabajo", estas se resumen así:

1. El profesor(a) partirá del hecho de que los estudiantes poseen un almacén significativo de concepciones y propiedades de los objetos materiales.
2. El profesor(a) procurará, a partir de la experiencia previa de los alumnos(as) (es decir, de la observación de figuras concretas), que formen estructuras geométricas, y pondrá en relación estas observaciones con una forma "geométrica" de verlas.
3. El profesor(a) diseñará actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula teniendo en cuenta el nivel lingüístico y de razonamiento de los alumnos(as).
4. El profesor(a) procurará conocer de qué forma es estructurado el espacio espontáneamente por los alumnos/as, para, partiendo de esa percepción, diseñar actividades que permitan al estudiante construir estructuras visuales geométricas y por último razonamiento abstracto. Para ello el profesor/a modificará progresivamente el contexto en el que aparecen los objetos en una dirección matemática alejándose del empirismo.
5. El profesor(a) estará atento a la adquisición del "insight" por parte de los alumnos para lo cual es necesario que el diálogo sea la pieza clave de la enseñanza. El profesor(a) animará a los alumnos/as a hablar acerca de los conceptos geométricos y a desarrollar un lenguaje expresivo, respetando en un primer momento sus propias expresiones y lenguaje, para ir introduciendo progresivamente el lenguaje geométrico.

6. El profesor(a) procurará conocer el correlato mental de las palabras y conceptos que utilizan los alumnos/as y que él necesita, por medio de actividades diseñadas a tal fin y por medio del uso continuo del diálogo en el aula.

7. El profesor(a) diseñará actividades de clarificación y complementación de dicho correlato mental que permitan que éste coincida con el significado de la palabra en la disciplina.

8. El profesor(a) fomentará el trabajo consciente e intencional de los alumnos/as con la ayuda de materiales manejables. El material ha de poseer el fundamento del desarrollo lógico de la geometría y ha de ser auto correctivo.

9. El profesor(a) permitirá a los alumnos/as trabajar con material concreto sólo cuando sea necesario para construir la teoría. El periodo de acumulación de hechos de forma inductiva no debe ser prolongado demasiado. El alumno(a) debe y puede usar la deducción.

Las figuras geométricas se representan siempre en las mismas posiciones, el cuadrado solo puede representarse apoyado en un lado, pues si la figura se apoya en un vértice ya pasa a llamarse rombo, este tipo de representaciones hace que el alumno piense que la posición también es una de las características de la figura y que en otras construcciones osituaciones no pueda reconocerlas fácilmente. Sin embargo, que un estudiante aprenda geometría vamás allá de que pueda reconocer, nombrar y representar figuras y cuerpos, sino que debepropiciarse la búsqueda de relaciones entre sus elementos, a través de la observación,comparación y construcción.

En el caso específico de esta investigación, se centrará en el cuerpo geométrico la Pirámide. Se denomina pirámide a aquellos poliedros limitados por un polígono cualquiera llamado "base" y por tantos triángulos como lados tiene la base que concurren a un vértice común, llamado cúspide o vértice de la pirámide.

Las pirámides se pueden clasificar según el tipo de base como son:

Triangular: la pirámide de base triangular tiene cuatro caras, estas caras son triángulos y tiene cuatro vértices que la conforman

Cuadrangular: está conformada por cinco caras, las cuatro caras de los lados son triángulos, la base es un cuadrado y tiene cinco vértices.

Pentagonal: está formada por seis caras, las cinco caras de los lados son triángulos, la base es un pentágono y tiene seis vértices que la conforman

Hexagonal: está compuesta por siete caras, las seis caras de los lados son triángulos y la base es un hexágono y tiene siete vértices.

4 METODOLOGÍA

La investigación se sitúa en el enfoque Interpretativo de origen constructivista (Denzin y Lincoln, 2000), la finalidad de la investigación es la comprensión de los fenómenos, teniendo en cuenta el contexto como parte fundamental de su interpretación y donde los aspectos singulares de lo estudiado son importantes para comprender el sentido de las relaciones que se establecen.

El diseño es un estudio de caso único sencillo, el cual se refiere según Stake (2007) al estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes¹, donde se profundiza en las estrategias didácticas del docente, fundamentadas en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje propuesta por Van Hiele en una clase de matemáticas.

La unidad de observación, análisis e interpretación, son las fases de aprendizaje que aplica el docente en una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial.

El grupo que conformó la unidad de trabajo son 26 estudiantes con una edad que oscila entre los 8 y 10 años, y dos docentes, del grado TERCERO B, de la Institución Educativa Liceo Mistral del municipio de La Virginia Risaralda

¹ STAKE, Robert. Investigación con estudios de caso. Editorial Morata. Madrid. 2007. P. 11

4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de información:

La investigación sobre el cuerpo geométrico, la pirámide que se llevó a cabo en el grado tercero B de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral, de la Virginia Risaralda, tuvo como instrumentos de recolección de información los siguientes: pretest, registros: escrito y videos y un postest. A continuación se explicará el proceso que se llevó a cabo en cada uno de ellos. El pretest consistía en una prueba que se realizó a los estudiantes antes de desarrollar la estrategia sobre la pirámide, la cual tenía como objetivo identificar en qué nivel de razonamiento según Van Hiele se encontraban los estudiantes.

El video fue un instrumento que permitió la reconstrucción de cada una de las sesiones de clase, evitando que algún suceso producido en el proceso de enseñanza y aprendizaje pasara por alto.

Los registros escritos fueron otros tipos de instrumentos que posibilitó observar desde otro punto de vista como llevaba a cabo cada profesora la sesión de clase.

El postest fue otra prueba que se realizó a los estudiantes, pero a diferencia del pretest esta se llevó a cabo al momento en que se culminó de aplicar la estrategia o unidad didáctica desarrollada.

4.2 Procedimiento de recolección de datos:

El procedimiento que se llevó a cabo en el proceso de la recolección de datos, con los instrumentos antes nombrados fue el siguiente:

El pretest fue una prueba impresa que se le entregó a los veintiséis estudiantes del grado tercero B, el cual constaba de once preguntas, las cuales tenían como objetivo ayudar a Nico (Personaje de las situaciones problemas planteadas en cada sesión) cuyas respuestas eran de selección múltiple y abiertas, éste se llevó

a cabo en una sesión de clase que tuvo una duración de cuarenta y cinco minutos.

El video tuvo la misma duración de cada una de las sesiones, es decir se filmó lo que hacía y decía el estudiante y lo que hacía y decía el docente en dichas sesiones.

Por otro lado, en los registros escritos la profesora pasiva realizaba un escrito sobre los sucesos que acontecían en la sesión de clase de la profesora activa.

Y por último, el postest fue otra prueba impresa que constaba de nueve preguntas, que consistían en ayudar a una niña llamada Sofía. Sus respuestas eran de selección múltiple y abiertas, este fue entregado a cada uno de los estudiantes del grado tercero B y se les pidió realizarlas individualmente sin la ayuda de ningún compañero.

4.3 Procedimiento de análisis de datos:

Se partió de unas rejillas construidas a partir del macro proyecto, en las que las variables a observar, analizar e interpretar, se relacionan a continuación:

NIVELES DE RAZONAMIENTO	
VISUALIZACIÓN	ANÁLISIS
Compara y clasifica objetos	Puede hacer conjeturas mediante la observación
Usa un lenguaje no técnico	Enuncia una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes
Usa las propiedades físicas	
Identifica o describe atributos físicos	
No identifica componentes de un todo (no se fija en detalles o partes del espacio)	
Reproduce figuras a partir de modelos	

Cuadro I: Niveles de razonamiento

FASES DE APRENDIZAJE
<p>Fase 1: Información.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informa a los estudiantes sobre el campo a trabajar. 2. Da a conocer los problemas a resolver. 3. Indaga los conocimientos previos 4. Averigua el nivel de razonamiento del grupo. 5. Se da a conocer los materiales que se van a emplear.
<p>Fase 2: Orientación dirigida.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propone actividades para que los estudiantes exploren mediante una serie de actividades dirigidas. 2. alumnos resuelven problemas y actividades basadas en el material

proporcionado por el profesor.

3. El estudiante descubre, comprende y aprende los conceptos y propiedades claves
4. El profesor ayuda a superar las dificultades y dirigir el trabajo hacia el objetivo general.
5. Las actividades permiten que el estudiante infiere las estructuras propias de esta fase.

Fase 3: Explicitación

1. Proporcionar actividades para que los estudiantes adquieran un lenguaje matemático característico del nivel de razonamiento respectivo.
2. Realizar actividades que proporcionen a los estudiantes intercambios de experiencias.
3. Proporcionar un espacio de reflexión para que los estudiantes expresen sus conclusiones frente al trabajo realizado.
4. Dedicar un espacio de la clase para que los estudiantes expliquen cómo han resuelto las actividades.

Fase 4: Orientación libre.

1. Proporcionar actividades para que los estudiantes apliquen y combinen los conocimientos que han adquirido en las fases anteriores para resolver actividades más complicadas.
2. Asigna tareas que preferiblemente lleven a diferentes soluciones.
3. Indagar por las explicaciones de las actividades realizadas.

Fase 5: Integración.

1. Plantear situaciones en las que el estudiante aplique los conocimientos y lenguaje adquirido.
2. Proporcionar una síntesis de lo trabajado.

Cuadro 2: fases de aprendizaje

Los datos que arrojó el pretest se procesaron primero, revisando por medio de un cuadro (Ver cuadro I) que permitía identificar si el estudiante acertaba o no en la respuesta, segundo con cada cuadro de cada estudiante a través de los dos primeros niveles de razonamiento, se sumaban todas las respuestas de cada pregunta caracterizando por la escala de “Siempre, algunas veces y nunca”, finalmente partiendo de dichos datos se procedía a realizar el análisis en prosa apoyándose en la teoría encontrada al momento de realizar la operacionalización de cada uno de los indicadores de cada fase de razonamiento; este mismo procedimiento se realizó con el postest.

La información obtenida a través de los videos de cada sesión se transcribió, y esta se corroboró con la información obtenida en cada uno de los registros escritos, luego se realizó una categorización con respecto a cada uno de los indicadores correspondientes a las cinco fases de enseñanza de Van Hiele: información, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración. Partiendo de estos indicadores se llevó a cabo la selección de lo que decían y hacían las dos profesoras correlacionándolas con los indicadores antes nombrados, partiendo de esto se llevó a cabo el análisis y la interpretación.

5 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos que arrojaron tanto el pretest como el postest, fueron analizados como referente de las acciones realizadas por la profesora al momento de implementar la estrategia. Los posibles avances cognitivos logrados fruto del proceso de mediación, no hacen parte del objeto de esta investigación, pero se reconocen.

Los resultados obtenidos después de analizar el pretest, arrojaron el número de estudiantes que siempre cumplían determinado indicador, los que algunas veces lo hacían y los que nunca. Los datos que arrojó el pretest fueron los siguientes:

VISUALIZACION				
INDICADORES	PREGUNTAS ASOCIADAS	ESCALA		
		SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1.compara y clasifica objetos	1-2-3-6-8-10	1	25	0
2.Usa un lenguaje no técnico	1-2-4-7	24	2	0
3.Usa las propiedades físicas	2-3-6-8	4	22	0
4. Identifica o describe atributos físicos	5-9	5	17	4
5.No identifica componentes de un	9	7	1	18

todo (no se fija en detalles o partes del espacio)				
6.Reproduce figuras a partir de modelos	11	19	2	5

Cuadro 3. Visualización (Pretest)

ANALISIS				
INDICADORES	PREGUNTAS ASOCIADAS	ESCALA		
		SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1.puede hacer conjeturas mediante la observación	5-8	5	15	6
2.enuncia una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes	1-2-4-10	23	3	0

Cuadro 4. Análisis (Pretest)

Por ejemplo en el indicador, compara y clasifica objetos un estudiante siempre lo hace, por otro lado veinticinco estudiantes lo realizan algunas veces, mientras que ninguna estudiante nunca lo hace.

Con respecto al nivel de Visualización en lo referente a “Comparar y Clasificar objetos”, un estudiante demostró que tiene la capacidad para identificar objetos a partir de su apariencia global, clasificándolos por su forma y por el establecimiento de semejanzas y diferencias entre los mismos, ya que frente a la pregunta #1 (Ver Anexo 1) ¿Cuál de las siguiente plantillas utilizara Nico para construir el techo de una casa? se evidencian sus habilidades para diferenciar las formas de los cuerpos geométricos plasmados allí.

Por otro lado, la gran mayoría de los estudiantes ejecuta algunas veces los procesos ya mencionados, puesto que en la pregunta #10 se confunden en algunos casos al momento de realizar el proceso de comparar y clasificar las pirámides y decir el por qué se diferencian, como se evidencia en la siguiente nota: “escribe en que se diferencian las siguientes pirámides”

No se presentó en ninguna oportunidad que los estudiantes no realizarán nunca los procesos requeridos en las preguntas **1-2-3-6-8**. Esto indica que en este nivel los estudiantes pueden reconocer y clasificar los cuerpos geométricos de acuerdo a lo que se asemejan y diferencian esto sucede gracias a que se comparan los objetos con elementos familiares o existentes en el entorno y también a la diferenciación física global que establecen entre ellas.

En el indicador que corresponde al “Uso de un lenguaje no técnico”, del nivel de Visualización, la mayoría de los estudiantes demuestran que aun no han adquirido el lenguaje matemático, o en otras palabras no lo han interiorizado en su lenguaje, puesto que en las preguntas **1-2-4-7** en las cuales se les pide justificar la elección

de una respuesta, dan respuestas cortas como: “Porque esa es la correcta, porque a mí me gusta”.

Por otro lado se evidencia que dos estudiante algunas veces usaron un lenguaje matemático para justificar sus respuestas, esto se debe principalmente a que al momento de realizar la prueba colocaron cuidado y se tomaron el tiempo para leer y volver a leer y así realizar una mejor comprensión lectora.

Con respecto a “Usa las propiedades físicas” una minoría de los estudiantes demostró que tiene en cuenta el aspecto físico de los cuerpos geométricos para poder clasificarlos o compararlos entre ellos basándose en las propiedades físicas que se evidencian, como es en el caso de la pregunta #3 donde los estudiantes deben de comparar los objetos para poder identificar cuales son iguales, para ello se basan de lo que perciben.

Por otro lado, la gran mayoría de los estudiantes ejecuta los procesos ya mencionados algunas veces, puesto que en la pregunta #8 se presentó un dificultad de no colocar la respuesta correcta en el taller, pero algunos estudiantes lograron identificar este error y ellos mismos escribirla, generando que se confundieran en algunos casos y tacharon una respuesta equivocada.

Por consiguiente, no se presentó en ninguna oportunidad que los estudiantes no realizarán nunca los procesos requeridos en las preguntas **2-3-6-8**. Esto indica que en este nivel los estudiantes usan las propiedades solo física los cuerpos geométricos, basándose de solo lo que pueden percibir si tener en cuenta aspectos que no se evidencian a simple vista.

En el nivel de Visualización en cuanto al indicador “Identifica o describe atributos físicos” se presenta una alta incidencia, puesto que al momento de realizar la prueba y pedirle a los estudiantes que respondieran ¿Cuáles serán las caras

correctas que Pepe debe dibujar? Se dio que la mayoría de los estudiantes acertaron con la respuesta y lograron clasificar en la escala de algunas veces, demostrando así que poseen la capacidad de identificar las características que poseen los objetos o cosas que los rodean.

Por otro lado una pequeña parte de los estudiantes siempre contestaron las respuestas correctas y se presentó una baja incidencia en este indicador puesto que cuatro estudiantes respondieron incorrecto las preguntas **5-9**, lo que lleva a pensar que estos tienen una debilidad al momento de relacionar el cuerpo geométrico denominado pirámide con los objetos que los rodean.

En el indicador “Reproduce figuras a partir de modelos” la mayoría de los estudiantes demostraron que tiene la capacidad de reproducir figuras e imágenes a partir del modelo dado, copiando todas los detalles que esta contenga, ya que frente a la pregunta #11 “realiza el mismo dibujo teniendo en cuenta las características de este”, se evidencia la capacidad de visualización y de observar los más mínimos detalles

Por otro lado, una mínima parte de los estudiantes ejecuta los procesos ya mencionados algunas veces, puesto que en algunos casos al momento de reproducir el mismo dibujo omiten detalles o le agregan, llevando a realizar distintos dibujos que el planteado en el modelo.

Se presentó que en cinco casos los estudiantes no tuvieron en cuenta el modelo al momento de reproducir la imagen, sino que ellos se basaron de las características de esta para producir un modelo nuevo.

En cuanto al segundo nivel de razonamiento el de Análisis, en el primer indicador “Puede hacer conjeturas mediante la observación” se evidencia una incidencia superior puesto que la mayoría de los estudiantes lograron acertar la respuesta de las preguntas: **5-8**, demostrando que tienen la habilidad de valorar o formarse una opinión de una cosa por indicios u observación.

Con respecto a la escala de siempre, una pequeña parte de los estudiantes logran hacer conjeturas partiendo de lo que observan y los estudiantes restantes nunca pueden responder acertadamente a las respuesta, por ejemplo: “¿Cuál de estos cuerpos geométrico son pirámides?”, dejando como conclusión que no tienen la habilidad para realizar conjeturas, por ende no comprendieron las partes de las pirámides que fue uno de los temas trabajado en las clases.

Con respecto a “Enuncia una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes” la mayoría de los estudiantes demostraron que en algunas ocasiones enuncian una lista de características innecesarias frente a un cuerpo geométrico, en vez de enunciar las principales características que lo diferencien de los demás, como es el caso de la pregunta # 10 “escribe en que se diferencia las siguientes pirámides, llevando a que los estudiantes enunciaran propiedades como tamaño y forma en vez de identificar la principal que es la base de estas.

Por otro lado, mínima parte de los estudiantes ejecuta los procesos ya mencionados algunas veces, puesto que en algunos casos al momento de enunciar la lista de propiedades son más precisos y identifican con más facilidad la característica que lo identifica.

No se presentó en ninguna oportunidad que los estudiantes realizarán enunciados de los cuerpos geométricos sobre propiedades necesarias y suficientes, requeridos en las preguntas **1-2-4-10**. Esto indica que en este nivel los estudiantes aun no pueden lograr identificar cuáles son esas propiedades que sirven para identificar los objetos geométricos, sino que enuncian una lista de propiedades innecesarias.

Los resultados obtenidos frente a los datos que se arrojó el posttest después de la implementación de las estrategias fueron los siguientes:

VISUALIZACION				
INDICADORES	PREGUNTAS ASOCIADAS	ESCALA		
		SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1.compara y clasifica objetos	1-4-6-7-8	1	24	1
2.Usa un lenguaje no técnico	1-5-7	18	6	2
3.Usa las propiedades físicas	1-4	4	17	5
4.Identifica o describe atributos físicos	2	17	1	8
5.No identifica componentes de un todo (no se fija en detalles o partes del espacio)	3	12	0	14
6.Reproduce figuras a partir de modelos	9	18	0	8

Cuadro 5: Visualización (Postest)

ANALISIS				
INDICADORES	PREGUNTAS ASOCIADAS	ESCALA		
		SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1.puede hacer conjeturas mediante la observación	2-8	9	11	5
2.enuncia una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes	1-5-6-7	10	15	0

Cuadro 6. Análisis (Postest)

En relación al nivel de Visualización en lo referente a “Comparar y clasificar objetos”, un estudiante demostró que tiene la capacidad para identificar objetos teniendo como base su apariencia global donde se puede clasificar por forma, identificando semejanza y diferencia. Por otro lado, la gran mayoría de los estudiantes ejecuta los procesos ya mencionados algunas veces, puesto que en la pregunta #6 (Ver Anexo 2) se confunden en algunos casos al momento de realizar

el proceso de comparar y clasificar las pirámides y decir el porqué de sus diferentes bases.

Por consiguiente, solo se presentó una oportunidad donde el estudiante no realizó nunca los procesos requeridos en las preguntas **1-4-6-7-8**. Esto indica que en este nivel algunos niños aún les causa dificultad reconocer y clasificar los cuerpos geométricos de acuerdo a lo que se asemejan y diferencian esto sucede gracias a que no comparan los objetos con elementos familiares o existentes en el entorno y también a la diferenciación física global que establecen entre ellas.

En el indicador número dos que corresponde al “Uso de un lenguaje no técnico”, del nivel de visualización, la mayoría de los estudiantes evidencian en sus escritos que aún no han adquirido el lenguaje matemático propio de las matemáticas, o en otras palabras no lo han interiorizado en su lenguaje, puesto que en las preguntas **1-5-7** en las cuales se les pide justificar la elección de una respuesta, dan respuestas cortas y en ocasiones no relevantes.

Por otro lado se evidencia que una pequeña parte de los estudiantes algunas veces usaron un lenguaje matemático para justificar sus respuestas, esto se debe principalmente a que al momento de realizar la prueba colocaron cuidado y se tomaron el tiempo para leer y volver a leer y así realizar una mejor comprensión lectora.

Con respecto a “Usas las propiedades físicas” una minoría de los estudiantes demostró que tiene en cuenta el aspecto físico de los cuerpos geométricos para poder clasificarlos o compararlos entre ellos basándose en las propiedades físicas que se pueden evidenciar, como es en el caso de la pregunta #1 donde los estudiantes deben de comparar las figuras para poder decir cuáles pueden ser utilizadas para construir el techo de una, para ello se basan de lo que perciben y ven a su alrededor

Por otro lado, la gran mayoría de los estudiantes ejecuta los procesos ya mencionados algunas veces, puesto que en la pregunta #4 se presentó la dificultad y confusión al momento de elegir los objetos parecidos.

Por consiguiente, se presentó unos pocos casos en que los estudiantes no realizaron nunca los procesos requeridos en las preguntas 1-4. Esto indica que en este nivel algunos estudiantes no usan aun las propiedades físicas de los cuerpos geométricos, para poder identificar características que se evidencian a simple vista.

En el nivel de visualización en cuanto al indicador “Identifica o describe atributos físicos” se presenta una alta incidencia, puesto que al momento de realizar la prueba y pedirle a los estudiantes que respondieran ¿Cuáles serán las caras correctas que Sofía debe dibujar? La mayoría de los estudiantes acertaron con la respuesta, mientras que un estudiante logró clasificar en la escala de algunas veces, demostrando así que poseen la capacidad de identificar las características que poseen los objetos o cosas que los rodean, por otro lado los estudiantes restantes respondieron incorrecto las preguntas relacionadas con este indicador, lo que lleva a pensar que estos tienen una debilidad al momento de relacionar el cuerpo geométrico denominado pirámide con los objetos que los rodean.

En el ítem “Reproduce figuras a partir de modelos” la mayoría de los estudiantes demostraron que tiene la habilidad de reproducir figuras e imágenes a partir de tener un modelo que le sirve como base, copiando todas los detalles que esta contenga, ya que frente a la pregunta #9 “realiza el mismo dibujo teniendo en cuenta las características de este”, se evidencia la capacidad de visualización y de observar los más mínimos detalles.

Por otro lado, se presentó que una mínima parte de los casos los estudiantes no tuvieron en cuenta el modelo al momento de reproducir la imagen, sino que ellos se basaron de las características de esta para producir un modelo nuevo.

En cuanto al nivel de análisis, en el primer indicador “Puede hacer conjeturas mediante la observación” se evidencia una incidencia superior puesto la mayoría de los estudiantes logran acertar la respuesta de las preguntas: **5-8**, demostrando que tienen la habilidad de valorar o formarse una opinión de una cosa por indicios u observación, con respecto a la escala de siempre cinco estudiantes logran hacer conjeturas partiendo de lo que observan y seis estudiantes nunca pueden responder acertadamente a las respuesta, por ejemplo: “¿Cuál de estos cuerpos geométrico son pirámides?”, dejando como conclusión que no tienen la habilidad para realizar conjeturas, por ende no comprendieron las partes de las pirámides que fue uno de los temas trabajado en las clases.

Con respecto al nivel de análisis en lo referente a “Enuncia una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes” la mínima parte de los estudiantes demostraron que en todas las ocasiones enuncian una lista de características innecesarias frente a un cuerpo geométrico, en vez de enunciar las principales características que lo diferencien de los demás. Por otro lado, la mayoría de los estudiantes en algunas ocasiones ejecuta los procesos ya mencionados, realizando enunciados de los cuerpos geométricos sobre propiedades necesarias y suficientes,

Por consiguiente, no se presentó en ninguna oportunidad que los estudiantes realizarán enunciados de los cuerpos geométricos sobre propiedades necesarias y suficientes, requeridos en las preguntas **1-5-6-7**. Esto indica que en este nivel los estudiantes aun no pueden lograr identificar cuáles son esas propiedades necesarias para identificar los objetos geométricos, sino que enuncian una lista de propiedades innecesarias.

En la investigación se diseñó e implemento una unidad didáctica la cual estaba centrada tanto en los niveles de razonamiento de los estudiantes como en las fases de enseñanza que debe utilizar el maestro al momento de enseñar la

geometría. Partiendo de allí se dio como resultado al momento de evidenciar cada fase lo siguiente:

En la fase uno “Información” se puede evidenciar que la profesora informa a los estudiantes sobre lo que van a realizar en cada una de las clases, utilizando frases como: “Hoy vamos a comparar distintos cuerpos geométricos no solo la pirámide, sino también otros cuerpos geométricos.”, “bueno hoy vamos a realizar muchas actividades, como organizar unos cuerpos geométricos por características”, además en todas sus clases da a conocer la situación problema como una excusa que guiaría la jornada escolar. Al momento de leer las historias que cada día traía el personaje denominado Nico, permitiendo que los estudiantes reconozcan que existen un problema, se planeen entre todos o de forma individual una estrategia la cual les permitirá llegar a la meta, que en este caso fue ayudar a Nico.

También al inicio de la jornada se toma el tiempo para indagar los conocimientos previos de los estudiantes pidiéndole es estos que den respuestas a preguntas como: “Dónde podemos encontrar una Pirámide”, “y cuáles son las partes” para así conocer en que conocimiento tiene los estudiantes frente al tema y plantear actividades que sean pertinentes tanto en lo que conocen como al nivel de razonamiento de sus estudiantes.

También se presentó que en todas sus clases se evidencia que se da a conocer a los estudiantes el material que usarán tanto al inicio de la jornada como antes de llevarse a cabo la actividad específica, por ejemplo: “entonces lo que vamos hacer hoy les voy a mostrar varias imágenes y ustedes me van a decir donde hay una pirámide y por qué hay una pirámide”.

En la fase número dos, “Orientación dirigida” la profesora plantea una serie de actividades grupales las cuales le permiten a los estudiantes darse cuenta de lo que se va a realizar en toda la jornada escolar, también se evidencia que facilita a los estudiantes la resolución de problemas por medio de preguntas, que al ser resueltas los llevan a encontrar la solución, por ejemplo: “¿Cómo se llaman las

puntas?”. Además el material concreto evidenciado en cada una de las clases el cual fue el cuerpo geométrico llamado pirámide y las imágenes que permitieron a los estudiantes relacionar el cuerpo geométrico antes nombrado con su cotidianidad.

En cuanto a que el estudiante descubre y aprende los conocimientos claves, se presentó una baja incidencia puesto que en las clases la profesora no se tomó el tiempo para comprobar si sus estudiantes comprendían los conceptos claves específicos de la pirámide, es de aclarar que se esto se presentó en una jornada al momento que la profesora les pregunta a los estudiantes lo siguiente “pero alguien sabe cómo se llama la base que es de cinco lados”.

Es de resaltar que en todas las jornadas realizadas la profesora ayudo a superar las dificultades y dirigir por medio de preguntas, tales como: “Por qué romboide?”, “La vamos a llamar pentagonal o heptagonal y a la de seis lados la vamos a llamar hexagonal” logrando así que el grupo se enfocará en el objetivo propuesto para la clase, además de centrar a los estudiantes que se encontraban ya fuera confundidos o despistados.

Por otro lado no se evidencio que las actividades le permitiesen a los estudiantes crear buenas estructuras en cuanto a la fase de orientación dirigida, se podría concluir que las actividades no exigían al estudiante desarrollar su pensamiento matemático, para así lograr alcanzar el nivel del razonamiento superior, pero es de aclarar que los esposos Van Hiele, mencionan que este nivel denominado de rigor solo lo alcanzan los matemáticos.

Con respecto a la fase tres “Explicitación” se pudo evidenciar en varias ocasiones en cada sesión de clase, al momento en que la profesora brinda espacio donde los estudiantes tienen la posibilidad de intercambiar experiencias que permiten que estos expresan e intercambian su visión emergente de las estructuras que acaban de observar, como por ejemplo cuando dice: “Haber donde más podemos ver

pirámides, así que ustedes vean a su alrededor” llevando a que estos compartan sus conocimientos con los demás compañeros.

También se pudo evidenciar que realiza actividades que lleva a que los estudiantes a utilizar el lenguaje aprendido sobre el tema para poder responder correctamente preguntas como “¿porqué saben que son de base triangular?”.

Además la profesora permite que los estudiantes expliquen cómo han resuelto las actividades realizadas, como “Mateo nos va a explicar por qué el grupo número 1, puso los lados acá” permitiendo que los demás compañeros reconozcan que hay distintas formas de resolver un problemas o dar solución a una actividad.

Con realización a la fase cuatro “Orientación libre” se evidencia al momento de implementar las estrategias, cuando la profesora plantea actividades que llevan a los estudiantes a aplicar y combinar los conocimientos que han adquirido en los otras actividades de las fases anteriores, como por ejemplo “a cada grupo les voy a entregar una pirámide y una hoja para que escriban las partes, las recorten y las ubiquen donde ustedes creen que van cada partes” llevando a que los estudiantes utilicen el conocimiento aprendido.

En los momentos de la clase, no se evidencia actividades que permiten a los estudiantes dar explicaciones de las actividades realizadas llevando que no se conozca bien cual fueron los pasos a seguir por los estudiantes para dar solución a tales actividades.

Con respecto a la fase cinco “Integración” se puede observar al momento que la profesora plantea problemas o preguntas que lleven a los estudiantes a utilizar los conocimientos y el lenguaje adquirido en el momento que se le realizan preguntas de lo visto, como por ejemplo: “entonces cual era la idea de la actividad? Que sepamos que los cuerpos geométricos en este caso ¿Qué cuerpos geométrico estamos trabajado?” además también por medio de esta estrategia se puede conocer que tanto fue lo que aprendieron los estudiantes frente al tema.

También se puede notar que la profesora realiza una síntesis de lo trabajado, al final de cada clase donde se habla en resumen de lo realizado durante la sesión, como por ejemplo: cuando dice “bueno niños, entonces pudimos ayudar a Nico sobre conocer la pirámide y aprendimos que es la base, y que se pueden clasificar por colores y tamaño.”

6. INTERPRETACIÓN

La teoría de Van Hiele habla sobre los 5 niveles de razonamiento propios del modelo descriptivo, los cuales se dan de forma progresiva y continua, estos niveles describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes. De acuerdo con el modelo de Van Hiele el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento, empezando con el reconocimiento de figuras como todos (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades de las figuras y hacia el razonamiento informal acerca de estas figuras y sus propiedades (niveles 2 y 3), y culminando con un estudio riguroso de geometría axiomática (niveles 4 y 5). (Moises A. Zambrano M. Pp 31. 2005).

En la presente investigación se centró en los dos primeros niveles. Para ello se partió de un pretest, el cual estaba enfocado en los dos primeros niveles “Visualización y Análisis”, los cuales Van Hiele los describe como características que los estudiantes realizan en cada uno de ellos.

En el nivel de Visualización, los estudiantes están en la capacidad de comparar y clasificar objetos, teniendo como base su apariencia global y realizando una comparación con objetos que son cotidianos para ellos, cuando realizan este procedimiento se identifica primero los elementos comunes e únicos que pueden realizarse entre los objetos, cuerpos o figuras geométricas, pero este proceso requiere de tres variables forma, tamaño y color, además de establecer diferencias y semejanzas entre cada uno.

En el pretest implementado dio como resultado que los estudiantes, aun no hacen el proceso de comparar y clasificar objetos teniendo en cuenta las características

de estos de forma consciente, puesto que se evidencio que la mayoría lo hacen en algunas ocasiones, cuando estas características son muy evidentes a simple vista. Sin embargo el análisis de este pretest arrojó que ningún estudiante realiza este proceso o no tienen la habilidad para comparar los objetos con lo cotidiano.

También se pudo evidenciar el uso de lenguaje no técnico al momento que los estudiantes respondiera preguntas del pretest, evidenciándose que estos aún no han adquirido el lenguaje matemático, puesto que al momento de pedirle justificación frente a una pregunta, lo hacían con un vocabulario corriente, sin tener en cuenta el vocabulario correspondiente al tema. En lo que tiene que ver con usa las propiedades físicas arrojó que los estudiantes tienen en cuenta el aspecto físico de los cuerpos geométricos para poder clasificarlos o compararlos entre ellos basándose en las propiedades físicas que se evidencian, para ello se basan de lo que perciben a través de sus sentidos en el material entregado. Este se relacionaría con el indicador de identificar o describir atributos físicos, puesto que los estudiantes necesitan manipular dicho objeto, para así crearse una representación y al momento en que la profesora les realizara preguntas, en las cuales ellos tuvieran que realizar comparaciones o descripciones no se evidenció que ellos tuvieran una representación de la pirámide.

En este nivel de visualización, los estudiantes están en la capacidad de reproducir figuras a partir de modelos que se les da, en el caso de pretest implementado se evidenció en la pregunta número 11 (Ver Anexo 1) donde se les pedía realizar el mismo dibujo teniendo en cuenta el modelo dado, los estudiantes del grado tercero B, siguen el modelo dado para reproducir el dibujo presentado, para esto debieron de fijarse en todos los detalles que este contenía, además del manejo del espacio de acuerdo al modelo.

En cuanto al segundo nivel de razonamiento “Análisis” Van Hiele (Citado por Gutiérrez y Jaime. 1991) los estudiantes estarán en capacidad de realizar conjeturas mediante la observación, es decir, utilizando cada uno de sus sentidos y de sus experiencias previas, para así identificar de que está conformado, por ejemplo: una imagen, en los estudiantes del grado tercero se evidenció en el análisis del pretest en la pregunta número 5 (Ver Anexo 1) que al pedirles que observarían una imagen de una ciudad y eligieran las caras correctas que Nico debía dibujar, algunos estudiantes acertaron con la respuesta, demostrando así que utilizaron la visión y sus experiencias. Por otro lado en la de enunciar una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes, es decir, que el estudiante se centra en atributos físicos como el color, el tamaño, puesto que en sus justificaciones incluyen atributos irrelevantes como los nombrados antes, demostrando lo que plantean (Claudia J. Perez O y Maria Eugenia Ruiz- Pp 44. 2010) apoyadas en la teoría de Van Hiele que los estudiantes no suelen reconocer las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

Después de realizar el pretest se diseñó una estrategia sobre las características y componentes de la pirámide, teniendo en cuenta los indicadores de cada nivel, además de las fases de aprendizaje las cuales pertenecen al modelo instructivo, que según Van Hiele enmarcan las pautas a seguir por los profesores para favorecer a los estudiantes en el avance de los niveles de razonamiento. Por ende en la realización de la estrategia se evidencia los procesos o actividades que se deben de realizar en cada fase, que son:

Fase 1: **Información**, en donde el profesor por medio de actividades conoce los conocimientos previos que tiene los alumnos, también da a conocer el material y lo que se va a trabajar durante la sesión de clase, además de poner en evidencia el problema a trabajar para poderle darle solución.

En la estrategia sobre las características y componentes de la pirámide, se permitió evidenciar que en el momento de ejecutarla, la profesora reitera en varias ocasiones de la clase esta primera fase, en el momento que menciona:

Profesora: “bueno hoy vamos a realizar muchas actividades, como organizar unos cuerpos geométricos por características”

Además en el momento en que la profesora les plantea la situación problema a trabajar, en cada una de las sesiones, como por ejemplo:

Profesora: “hola niños mi nombre es Nico, yo estudio, igual que ustedes en grado tercero, pero últimamente no entiendo muy bien un tema que estamos viendo que se llama los cuerpos geométricos. Cada semana trabajamos uno, esta semana nos corresponde este (se les muestra la pirámide) si lo conoces espero que me ayudes”

Aunque en una sesión de las cuatro realizadas, se omitió este paso, lo cual género que al realizar la actividades propias de la última fase “integración” se redujera la incidencia en el momento en que los estudiantes respondieran a preguntas que llevaran a la síntesis de la clase.

Por otro lado para indagar los conocimientos previos de los estudiantes, la profesora lo realizó por medio de preguntas frente al tema como por ejemplo:

Profesora: “¿Dónde podemos encontrar una Pirámide?”

Generando que se conociera a partir de las respuestas dadas, como por ejemplo:

Estudiante: “En el techo de la casa”, llevando a inferir el nivel de razonamiento de los estudiantes, puesto que se puede observar en el lenguaje utilizado, los conceptos que maneja, la percepción que tiene frente a la pirámide , entre otros.

Para indagar el nivel del razonamiento, la profesora lo realiza a través de actividades que lleva a cabo con los estudiantes, como se evidencia en la siguiente frase:

Profesora: “Una pirámide cierto, les voy a mostrar esta pirámide, entre todos vamos a identificar cuáles son las partes, cuales son las partes de la pirámide”

Dando como resultado un proceso guiado para los estudiantes y para ella la identificación del nivel en que estos están, ya que a partir de éste se plantean las estrategias para desarrollar con los estudiantes, con un nivel adecuado. La profesora partiendo de las respuestas dadas por los estudiantes observaba que grado de complejidad debía exigirles, aclarando que algunos de los estudiantes no se encuentran en el mismo nivel de razonamiento.

En la fase 2: **Orientación Dirigida**, el profesor propone actividades para que los estudiantes exploren el tema que se va a llevar a cabo, por medio del material que este les proporciona buscando que ellos descubran y aprendan los conocimientos claves, además de ayudar a superar las dificultades y guiarlos a encontrar el objetivo.

En la estrategia se evidenció la fase 2, en el momento que la profesora les pregunta a los estudiantes lo siguiente: “¿Por qué sabes que es una pirámide? “Hoy vamos a ver las partes de la pirámide, ustedes las van a identificar en esta”, por lo tanto al momento en que los estudiantes daban sus respuestas como en el caso del Estudiante 2: “porque tiene la forma de un triángulo”, en algunas de ellas se iban identificando los elementos, tales como conocimientos o palabras claves necesarias para la sesión de clase.

Además en la estrategia se puede evidenciar que la profesora les brinda los materiales a los estudiantes para que estos ejecuten las actividades propuestas, por ejemplo:

Profesora: “Bueno, ahora voy a preguntar a un integrante de cada grupo como completaron el cuadro”. Logrando así conocer el uso que cada grupo de estudiantes le dio a los materiales entregados como pirámides y así llegar a encontrar la solución de la actividad.

En el momento en que los estudiantes tuvieron alguna confusión o dificultad con respecto al tema que se estaba trabajando en la sesión de clase, ella se preocupa por aclarar dicha confusión y volver a enfocar a los estudiantes en el objetivo propuesto para la sesión, esto se evidencia cuando la profesora expresa lo siguiente: “La vamos a llamar pentagonal o heptagonal y a la de seis lados la vamos a llamar hexagonal”. Ya que los estudiantes decían distintos nombre tales como Estudiante 3: “Romboide” para referirse a la pirámide que tiene como base cinco lados.

En cuanto a las actividades que permiten al estudiante inferir las estructuras propias de esta fase, se evidencia que en la estrategia al momento de ejecutarla no se observa una actividad donde el estudiante pudiera inferir las estructuras propias, dando como resultado que no se pensó en una acción que le facilitará a los estudiantes alcanzar el otro nivel, pero es de aclarar que este aspecto no era relevante al momento de llevar a cabo la estrategia.

Pasando a la fase 3: **Explicitación**, en la cual el objetivo es que el profesor por medio de actividades logre que los estudiantes compartan sus experiencias con los demás compañeros, de lo aprendido, de lo que ya conocían sobre el tema, por medio de espacios como los trabajos en grupo, las síntesis, los foros, etc. En esta fase el profesor no enseña cosas nuevas, sino que busca la revisión del trabajo desarrollado antes.

En cuanto a las actividades propuestas por el profesor para que el estudiante adquiriera un vocabulario matemático, se evidencia que la profesora toma como recurso la utilización de preguntas en las cuales los estudiantes deben justificar su respuesta para que ellos vean la necesidad de utilizar el vocabulario propiamente matemático, para darse a entender. Un ejemplo de este es la siguiente frase: “y la cuadrada cuanto lados tiene”, a lo que el grupo de estudiantes responde: “cuatro lados”

Realizar actividades que proporcionen a los estudiantes intercambios de experiencias, en esta Van Hiele plantea que se deben proporcionar actividades en donde los estudiantes hagan uso de experiencias previas, pues de esta manera expresan e intercambian su visión emergente de las estructuras que acaban de observar, es decir, que comenten las regularidades que han observado, que expliquen cómo han resuelto las actividades, todo ello dentro de un contexto de diálogo en el grupo. Por ende en la estrategia llevada a cabo se evidencia el trabajo en grupo, el cual se puede denominar como un espacio que brinda la profesora, por ejemplo: “Mateo nos va a explicar por qué el grupo número 1, puso los lados acá” en este espacio los estudiantes tuvieron la posibilidad de expresar los conocimientos o ideas frente al tema; además de sustentar que procedimientos utilizaron para encontrar la solución a la situación planteada.

En lo que tiene que ver con la fase 4: **Orientación libre**, el profesor debe planear actividades que le permitan a los estudiantes resolver situaciones nuevas, donde apliquen los conocimientos adquiridos, generalmente estas actividades son más complejas que las realizadas en las otras fases, puesto que aquí es donde la profesora podrá comprobar si los estudiantes saben utilizar el conocimiento adquirido.

En esta fase el profesor debe proporcionar actividades para que los estudiantes apliquen y combinen los conocimientos que han adquirido en las fases anteriores para resolver actividades más complicadas. Por ejemplo en la estrategia llevada a

cabo se evidencia lo anterior cuando la profesora expresa lo siguiente “Escuchan todos por favor los voy hacer por grupos de a cuatro, a cada grupo les voy a entregar una pirámide y una hoja para que escriban las partes, las recorten y las ubiquen donde ustedes creen que van las partes, entendieron la actividad” generando que el estudiante tenga que estructurar sus conocimientos previos con el conocimiento adquirido para utilizarlo de buena manera, además de confrontar lo que este piensa con lo de sus compañeros de grupo.

También el profesor debe asignar tareas que preferiblemente lleven a diferentes soluciones, esto se notó en la estrategia cuando la profesora expresó en una de sus sesiones lo siguiente: “Vamos hacer como si estuviéramos en una exposición de matemáticas, cierto y voy a poner todas las pirámides aquí “ la mayoría de estas actividades se realizaron por medio de un trabajo conjunto, entre profesora y estudiantes, además realizaba indagaciones por las respuestas que planteaban los estudiantes en cuanto a las actividades planteadas.

La fase número 5: **Integración**. En la cual el profesor puede ayudar a realizar una síntesis de lo visto en clase, además plantear situaciones problemas en las que el estudiante aplique los conocimientos y el lenguaje adquirido con el objetivo de formarse una visión general del nuevo conjunto de objetos y relaciones construidas.

Un ejemplo claro que se demostró al momento de la aplicación de la estrategia fue cuando la profesora les plantea situaciones problemas tales como: “Porque una pirámide no es solo una cara, son varias caras dependiendo de qué?” en la cual se evidenció que los estudiantes tuvieron que pensar que respuesta acertaba a dicha pregunta y a la vez utilizar un lenguaje matemático. Por otro lado en todas las sesiones realizadas por la profesora siempre se evidencia que ella planteaba una síntesis con la ayuda de los estudiantes, lo cual le facilitaba observar específicamente que habían aprendido estos y para ellos descubrir si habían

logrado ayudar a Nico, por ejemplo: “Entonces las partes de la pirámide, entonces que le vamos a decir a Nicolás, qué cuales son las partes de la pirámide”

Según Van Hiele (Citado por Gutiérrez y Jaime .1991) destacan que estas cinco fases de aprendizaje poseen un carácter cíclico por el hecho de que cuando los estudiantes, tras recorrer las cinco fases, consiguen alcanzar un nivel de razonamiento superior al que tenían, deben iniciar un nuevo recorrido por las cinco fases para conseguir llegar a un nivel superior al actual. Naturalmente, aunque las fases son las mismas para todos los niveles, los contenidos matemáticos, el lenguaje empleado y la forma de resolver los problemas son diferentes para cada nivel; lo que permanece es la metodología de trabajo, pero cambia su contenido concreto. De acuerdo con esto, se pasa a realizar la interpretación del postest, puesto que en este se puede evidenciar si a pesar de que las estrategias utilizadas por la profesora siguiendo los parámetros de las fases, ayudaron o no a pasar a los estudiantes del nivel de visualización al de análisis, con el tema de las características y componentes de la pirámide.

En el análisis del postest relacionándolo con los resultados arrojados por el pretest, se evidencia que en el indicador número uno “compara y clasifica objetos” no tuvo una incidencia en los estudiantes del grado tercero B, puesto que continúan realizando comparaciones de la pirámide partiendo de su sola apariencia física como tamaño, color y forma, dejando a un lado como las propiedades de dicho cuerpo.

Con relación al indicador número dos “usa un lenguaje no técnico” el análisis arrojó que logro que algunos estudiantes utilizaron el lenguaje propio de este nivel, ya que gracias a las actividades como reincidir varias veces frente al mismo tema utilizadas en la estrategia, pidiéndoles justificación, llevaron a generar un aprendizaje de los conceptos claves frente a la pirámide como fueron las características y los componentes.

En el número tres “usa las propiedades físicas” se evidencia en el análisis del postest que los estudiantes continúan realizando el mismo proceso de continuar solo basándose de lo que perciben físicamente, en vez de comenzar a pensar en los componentes de los cuerpos geométricos en este caso de la pirámide tales como: base, vértices, lados y caras. A pesar de que en varias actividades propuestas por la profesora giraban en torno a estos componentes, además en el momento de indagar de forma verbal, en los estudiantes se notaba su comprensión y manejo sobre este cuerpo geométrico.

Seguidamente en el número cuatro “identifica o describe atributos físicos” se nota un avance por parte de los estudiantes, puesto que logran identificar figuras geométricas en dibujos, en conjuntos determinados y en objetos físicos que lo rodean y las describen.

Mientras que en el indicador número cinco “no identifica componentes de un todo (no se fija en detalles o partes del espacio)” los estudiantes mostraron un avance respecto a este, puesto que ya lograron establecer la relación entre cuerpo y figura geométrica. Además de establecer la relación que hay entre ellos de acuerdo a sus partes. A pesar de esto algunos estudiantes aun no son capaces de decir las propiedades de estos.

Según Van Hiele (Citado por Moises A Zambrano M Pp 44. 2005) una persona debe alcanzar ordenadamente cada uno de los niveles. Es necesario haber adquirido todas las destrezas correspondientes a los niveles anteriores para que una persona trabaje bien en un nivel subsiguiente. De acuerdo a esto, según lo citado, un estudiantes deben desarrollar todos los componentes de cada nivel para poder pasar al otro, es por ello que en el postest se evidencia que el nivel dos de Análisis no se dio un avance relevante, puesto que los estudiantes a pesar de la estrategia implementada aún se encuentran y les falta superar aspectos del nivel de reconocimiento, llevando a que el nivel dos les sea más complejo a algunos

estudiantes responder acertadamente en uno de los ítems tales como puede hacer conjeturas mediante la observación y enunciar una lista de propiedades innecesarias para identificar los objetos geométricos, en vez de determinar propiedades necesarias y suficientes.

CONCLUSIONES

A partir del estudio de las estrategias didácticas que se generaron en la propuesta basada en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, se pudo observar que al tener como eje central las fases de aprendizaje se realizan sesiones de clase más amenas tanto para los estudiantes como para las docentes en formación.

El manejo y conocimiento del tema por parte de las docentes en formación, permitió un buen desarrollo en cada una de las actividades propuestas, además de proponer una estrategia llamativa y novedosa que llevaron a los estudiantes del grado tercero B conocer las características y los componentes de la pirámide.

Al categorizar las estrategias didácticas les permitió a las docentes en formación tener un orden a seguir en cada una de las actividades llevadas a cabo en la propuesta basada en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide con los estudiantes del grado tercero B.

Al realizar un análisis de los resultados obtenidos a través de la propuesta basada en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, se pudo evidenciar que al llevar a cabo una unidad didáctica donde se tenga como base las fases de aprendizaje se permite al estudiante tomar un rol activo en las actividades que se llevan a cabo.

RECOMENDACIONES

Al momento de implementar una estrategia sobre los cuerpos geométricos, con estudiantes de básica primaria articulé en todas las actividades la situación problema planteada con imágenes llamativas para así lograr que los estudiantes tomen conciencia sobre la situación.

Cuando esté llevando a cabo una estrategia didáctica con estudiantes de básica primaria, plantee actividades que le permitan al estudiante inferir los conceptos claves a trabajar durante la sesión de clase, para así facilitar el desarrollo de la misma.

BIBLIOGRAFIA

Fouz, FERNANDO, De Donosti, BERRITZEGUNE. “*Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*”. Recuperado de
<<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/materiales/Modelo%20de%20Van%20Hiele%20para%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20Geometr%C3%ADa.%20Fouz,%20Fernando%3B%20%20De%20Donosti,%20Berritzegune.%20Fouz,%20Berritzegune%20de%20Donosti.pdf>> (citado en 20 de marzo de 2012)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Estándares de competencias*. (En línea) <<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html>> (citado en 20 de marzo de 2012)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Lineamientos curriculares* (En línea) <<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-89869.html>> (citado en 21 de marzo de 2012)

Huerta, M. PEDRO. *Los niveles de Van Hiele y la taxonomía solo: un análisis comparado, una integración necesaria*. (En línea) <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21580/21414&a=bi&pag enumber=1&w=100>> (citado en 21 de marzo de 2012)

Lobo, NETSY. *Aplicación del modelo propuesto en la teoría de Van Hiele para la enseñanza de la geometría*. Venezuela, 2004. Trabajo de grado. Universidad de Zulia. Facultad de educación. Disponible en:

<<http://revistas.luz.edu.ve/index.php/mc/article/viewFile/79/60>>

J. Pérez, CLAUDIA, Ruiz, MARÍA EUGENIA. *Estrategias Lúdicas aplicando el modelo de Van Hiele como una alternativa para la enseñanza de la geometría*. Venezuela, 2010. Trabajo de grado. Universidad de los Andes. Facultad de humanidades y de educación.

Guillen Soler, GREGORIA. *El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática*. México, 2004. Trabajo de grado. Universidad Autónoma del estado de México. Facultad de educación matemática. Disponible en:

<<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40516306>>

Bressan, ANA. *El modelo de desarrollo del pensamiento geométrico de Dina y Pierre Van Hiele*. (En línea)

<http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/internas_modelovanhieles.pdf>

(citado en 2 junio del 2012)

Fouz, FERNANDO. *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría*. (en línea)

<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/materiales/Modelo%20de%20Van%20Hiele%20para%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20Geometr%C3%ADa.*Fouz,%20Fernando%3B%20%20De%20Donosti,%20Berritzegune.*F>

[ernando%20Fouz,%20Berritzegune%20de%20Donosti.pdf](#)> (citado el 2 de 10 de junio)

Porras, MARTA. Martinez, ROSA. *Análisis de una clase de geometría, una experiencia de los alumnos con el hacer matemático*. Argentina, 2007. Trabajo de grado. Universidad Nacional del Comahue. Facultad de ciencias de la educación.

Disponible en:

<http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/publicaciones/bitstream/1/2713/1/YUPANA_4_2007_pag_39_49.pdf>

ANEXOS

Anexo 1:

PRETEST

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA ENSEÑANZA DE LA PIRÁMIDE TENIENDO COMO BASE LAS FASES DE ENSEÑANZA DE VAN HIELE

OBJETIVO:

Interpretar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

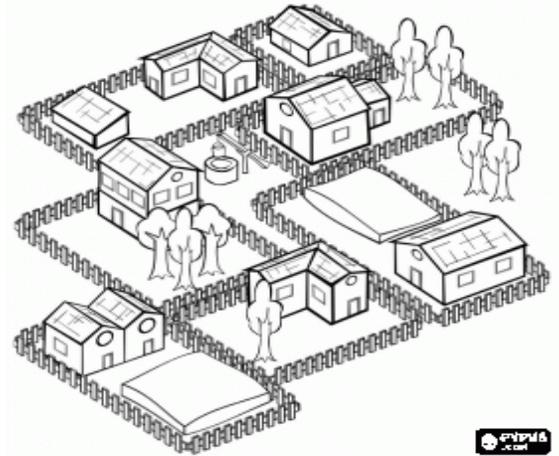
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO:

Diagnosticar el nivel de razonamiento que se encuentran los estudiantes del grado 3-B de la Institución Educativa Gabriela Mistral La Virginia a través del pretest

INSTITUCION: Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral

GRADO: 3- B

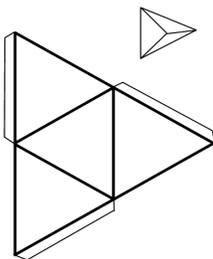
LA CIUDAD DE LAS PIRÁMIDES



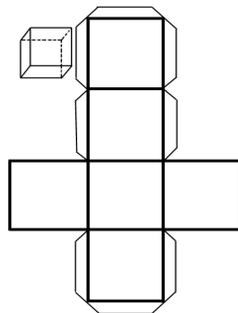
Durante muchos años los arquitectos e ingenieros han diseñado grandes ciudades, las calles, los puentes, los edificios, los barrios, los estadios, los coliseos, los hoteles, los centros comerciales, los parques, los andenes, son parte fundamental de una ciudad y todas estas construcciones están dentro de un gran espacio y poseen muchas formas.

En un país se reunieron muchos ingenieros, arquitectos y constructores que debían hacer una ciudad para NICO un personaje que necesita información para construir la ciudad del futuro. Señala con una X la respuesta

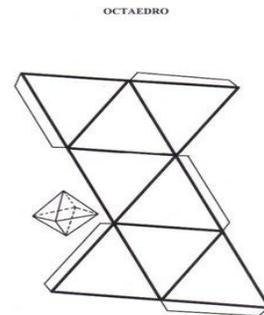
1. Nico necesita construir el techo de su casa, cuál de las siguientes plantillas usará?



A



B



C

- a. A
- b. C
- c. B
- d. ninguna

¿Por qué escogiste esa respuesta?

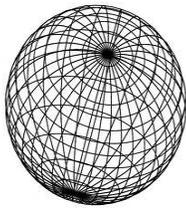
a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

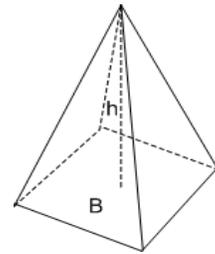
2. ¿Con cuál de las siguientes figuras se construirá el techo de una iglesia?



A
D



B

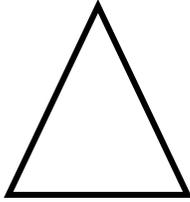


C

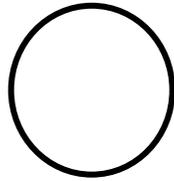
- a. Usando A y B
- b. Usando B Y D
- c. Usando B y C
- d. Ninguna

¿Qué sucedería si se usara la A y la C?

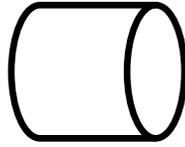
3. Nico buscará dos objetos parecidos para realizar una construcción. Cuáles serán iguales?



A



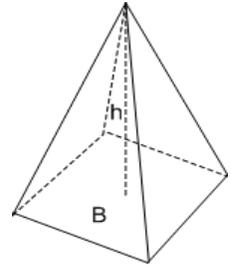
B



C



D



E

- a. A y B
- b. B y C

- c. B y D
- d. A y E

4. ¿Por qué crees que son iguales?

a. _____

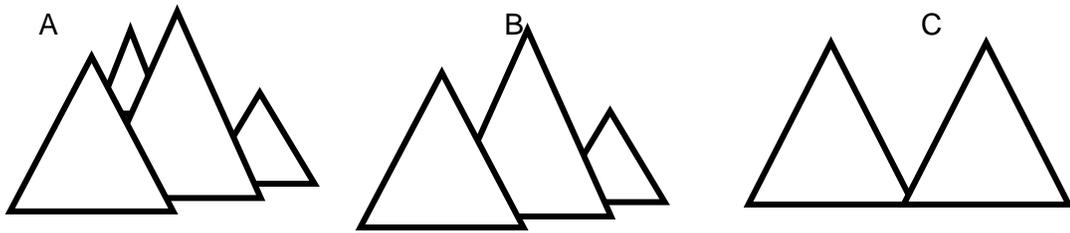
b. _____

c. _____

d. _____

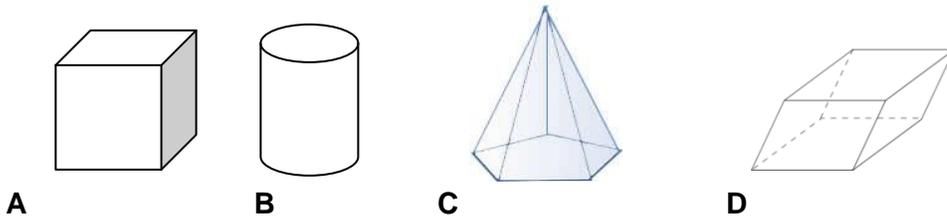
5. NICO necesita dibujar las caras de unas pirámides que vio en otro país. Mirando estos edificios, ¿cuáles serán las caras correctas que debe dibujar?





- a. Las de la figura A
- b. Las de la figura B
- c. Las de la figura C

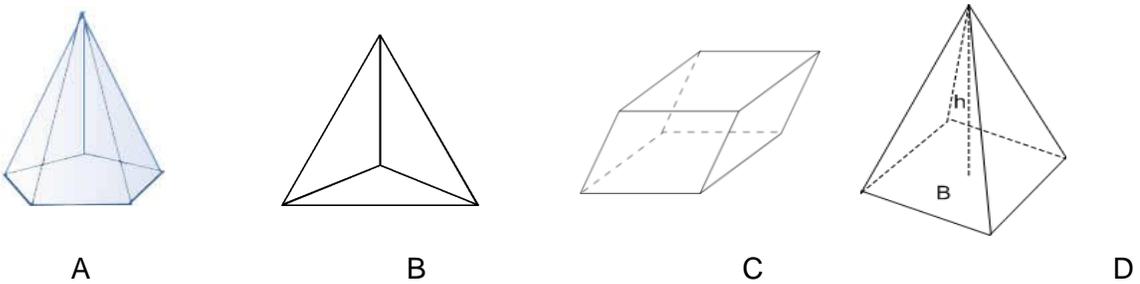
6. ¿Cuáles de las siguientes figuras serán parecidos al techo de una iglesia?



- a. B
- b. D
- c. C
- d. A

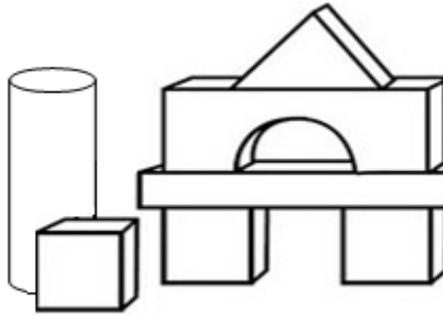
7. ¿Qué sucedería si se hace un techo con la forma B?

8. ¿Cuál de estos cuerpos geométricos son pirámides?



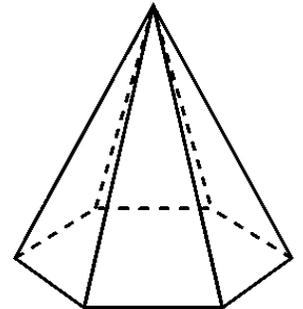
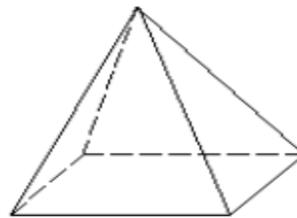
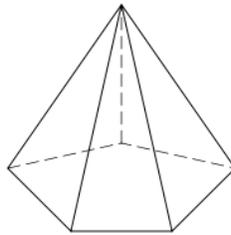
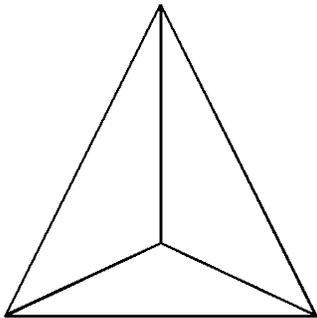
- a. B - C - D
- b. D - C - A
- c. D - B - A

9. Observa la siguiente imagen , Nico no sabe con qué objetos fue construida.

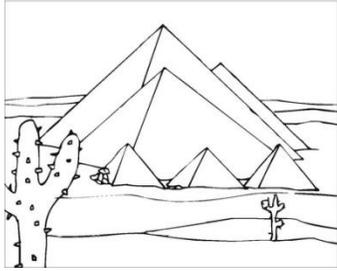


- a. Con cubos, y una circunferencia
- b. Con Paralelepípedos, cubo, cilindro y pirámide,
- c. Con Triángulos, rectángulos, cuadrados, y círculos
- d. Con Cilindros, triángulos, y esfera

10. Escribe en que se diferencian las siguientes pirámides



11. Realiza el mismo dibujo teniendo en cuenta las características de éste



¡MUY BIEN!
HICISTE UN BUEN TRABAJO

POSTEST

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA ENSEÑANZA DE LA PIRÁMIDE TENIENDO COMO BASE LAS FASES DE ENSEÑANZA DE VAN HIELE

OBJETIVO:

Interpretar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

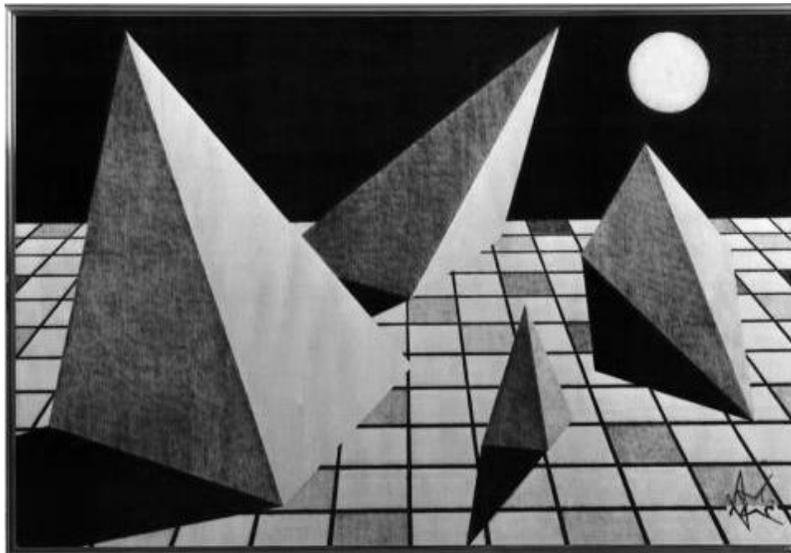
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO:

Diagnosticar el nivel de razonamiento que se encuentran los estudiantes del grado 3-B de la Institución Educativa Gabriela Mistral La Virginia a través del postest

INSTITUCION: Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral

GRADO: 3- B

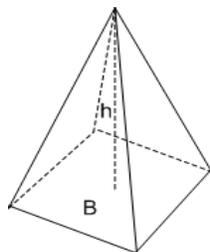
LA CIUDAD DE LAS PIRÁMIDES



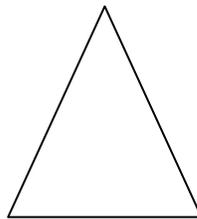
Durante muchos años los arquitectos e ingenieros han diseñado grandes ciudades, las calles, los puentes, los edificios, los barrios, los estadios, los coliseos, los hoteles, los centros comerciales, los parques, los andenes, son parte fundamental de una ciudad y todas estas construcciones están dentro de un gran espacio y poseen muchas formas.

En un país se reunieron muchos ingenieros, arquitectos y constructores que debían hacer una ciudad distinta a todas para SOFIA un personaje que necesita información para construir esta ciudad. Señala con una X la respuesta

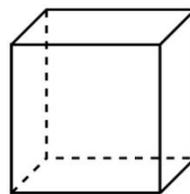
1. ¿Con cuál de las siguientes figuras se construirá el techo de una casa?



A



B



C

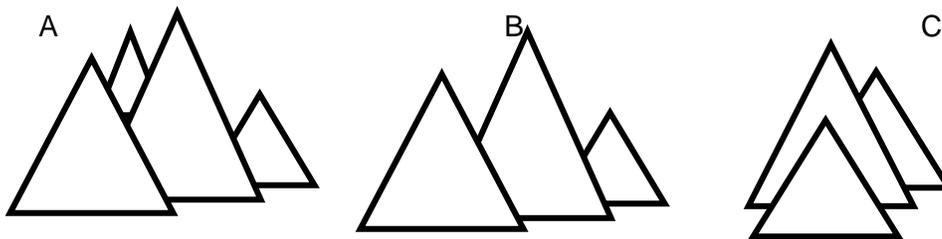
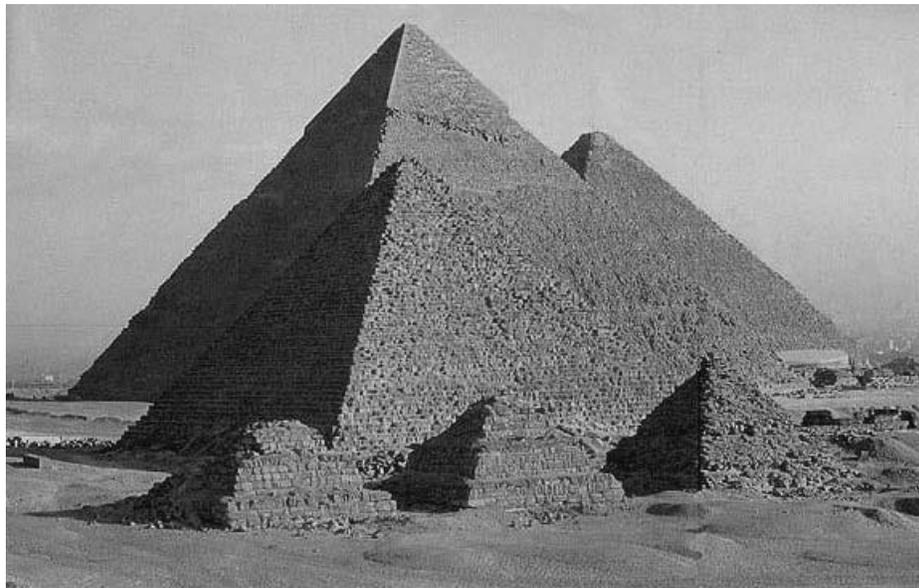


D

- a. Usando A y B
- b. Usando B Y D
- c. Usando A y D
- d. Ninguna

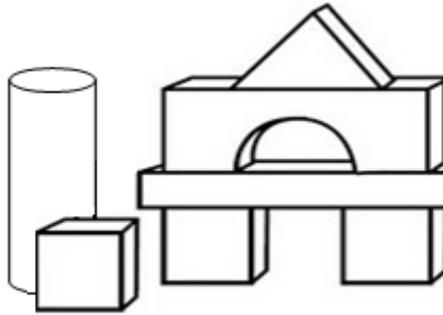
¿Qué sucedería si se usara la B y la C para construir el techo de la casa ?

2. SOFIA necesita dibujar las caras de unas pirámides que vio en otro país. Mirando esta fotografía, ¿cuáles serán las caras correctas que debe dibujar?



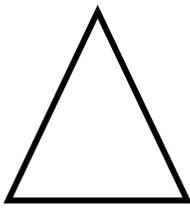
- a. Las de la figura A
- b. Las de la figura B
- c. Las de la figura C

3. Observa la siguiente imagen, SOFIA no sabe con qué objetos fue construida.

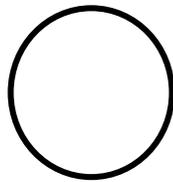


- a. Con cubos, y una circunferencia
- b. Con Triángulos, rectángulos, cuadrados, y círculos
- c. Con Cilindros, triángulos, y esfera
- d. Con Paralelepípedos, cubo, cilindro y pirámide

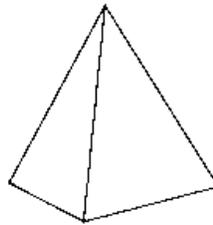
4. SOFIA buscará dos objetos parecidos para realizar una construcción. Cuáles serán iguales?



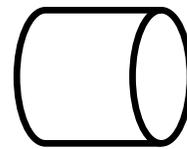
A



B



C



D

a. A y B

c. B Y D

b. A y C

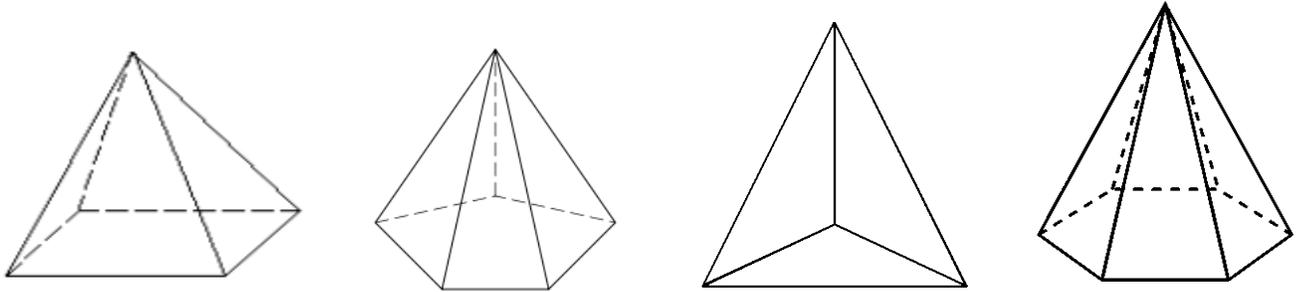
5. ¿Por qué crees que son iguales?

a. _____

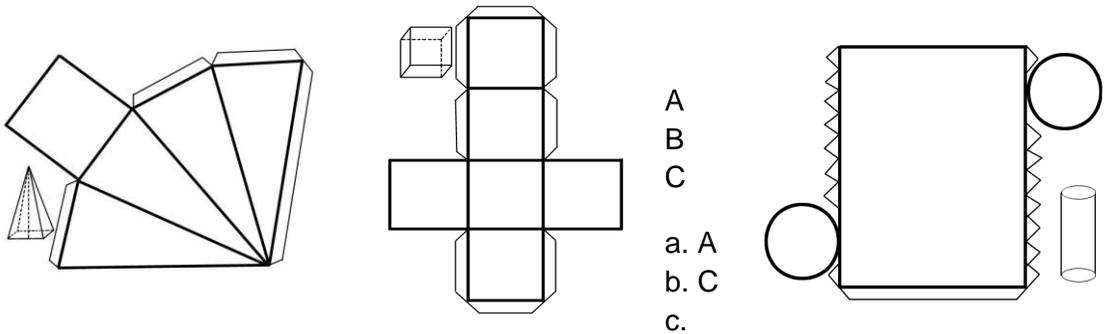
b. _____

c. _____

6. Escribe ¿por qué las siguientes pirámides son de diferente base?



7. SOFIA necesita construir el techo de su casa, cuál de las siguientes plantillas usará?



B
d. ninguna

¿Por qué escogiste esa respuesta?

a. _____

b. _____

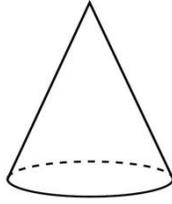
c. _____

d. _____

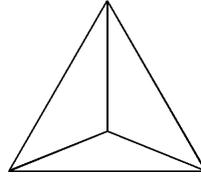
8. ¿Cuál de estos cuerpos geométricos son pirámides?



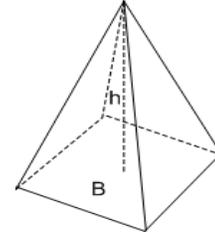
A



B



C



D

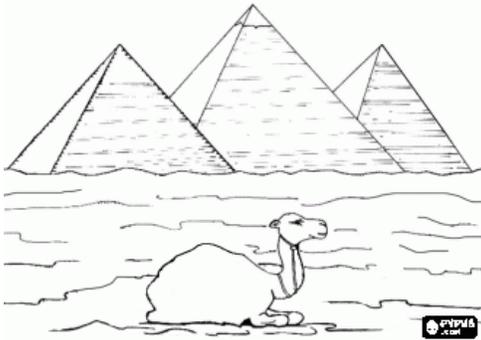
c. B-C-D

d. D-C-A

e.

c. D-B-A

9. Realiza el mismo dibujo teniendo en cuenta las características de éste



UNIDAD DE TRABAJO:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

ENSEÑANZA DE LA PIRÁMIDE TENIENDO COMO BASE LAS FASES DE ENSEÑANZA DE VAN HIELE

Objetivo:

Interpretar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje por Van Hiele, en el desarrollo de las características y componentes de la pirámide, en los estudiantes del grado tercero de la institución educativa “Liceo Gabriela Mistral” de la Virginia Risaralda.

INSTITUCION: Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral

GRADO: 3- B

NIVEL 1: RECONOCIMIENTO

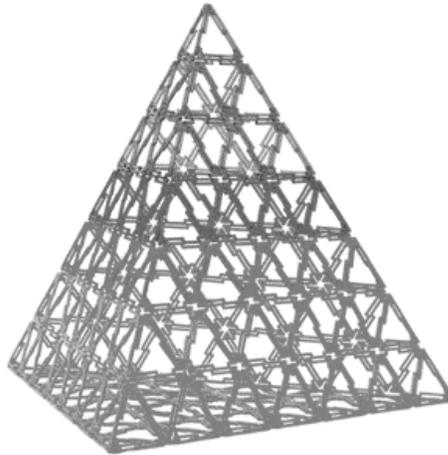
- **Actividad 1**

Objetivo: reconocer el cuerpo geométrico la pirámide, por medio de actividades de clasificación por color, forma de base y tamaño, para así para lograr un acercamiento a dicho cuerpo.

Descripción:

1. Fase: información

Se inicia la clase contándoles a los estudiantes que se van a realizar distintas actividades como organizar unos cuerpos geométricos por algunas características. Además de contarles una historia de Nico: *“hola niños mi nombre es Nico, yo estudio, igual que ustedes en grado tercero, pero últimamente no entiendo muy bien un tema que estamos viendo que se llama los cuerpos geométricos. Cada semana trabajamos uno, esta semana nos corresponde este (se les muestra la pirámide) si lo conoces espero que me ayudes”* después de contarles la historia se le pide a los estudiantes que ayuden a Nico para ello se les pregunta *¿Qué es esto? ¿Cómo se llama? ¿Alguna vez la han visto? Entre otras.*



2. Fase: orientación dirigida

Se le pedirá a los estudiantes que formen grupos de a 4 integrantes, a cada grupo se le entregara una pirámide, además un formato donde deben de escribir el color, tamaño y otra característica; puesto que cada pirámide entregada será de diferente color, tamaño y base. Después de que cada grupo allá observado su pirámide, se le pedirá a los estudiantes que clasifiquen todas las pirámides por semejanzas. Durante este proceso el profesor realizará preguntas que lleven a los estudiantes a cuestionarse el porqué de esa clasificación.

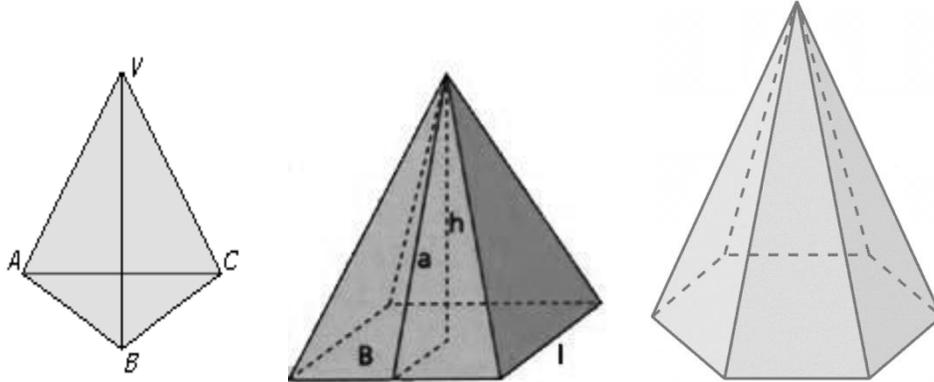
COLOR	TAMAÑO	BASE

3. Fase: explicitación

Se le pedirá a cada grupo que socialicen a los demás grupos el formato que se registro de cada pirámide y que hablen sobre el porqué de lo escrito. Para luego realizar una discusión del porqué de la clasificación realizada. Aquí el profesor ira acordando con los estudiantes los nombres técnicos del cuerpo geométrico utilizado.

4. Fases orientación libre

De nuevo se organizaran por los grupos anteriores y en este caso se le entregará a cada grupo pirámides de distintas base (cuadrada, triangular, hexagonal y pentagonal) y se les pedirá que digan el porqué de las diferentes bases. Después se socializa las respuestas de cada grupo y así observar el grado de argumentación de los estudiantes.



5. Fase integración

Para cierre de la actividad, se realiza un dialogo entre todos de lo realizado, planteándoles preguntas como ¿Qué cuerpo geométrico se trabajó? ¿Cómo se pueden clasificar? ¿Qué nombre recibe el soporte de la pirámide? ¿Cuántas clases hay? Y así entre todos llegar acuerdos sobre lo visto.

- **Actividad 2**

Objetivo: Entender que los cuerpos geométricos tales como la pirámide se encuentran en nuestro entorno, por medio de actividades tales como observación de imágenes y dibujos, para así desarrollar o fortalecer el nivel de reconocimiento

Descripción:

1. Fase: información

Se inicia la clase contándoles a los estudiantes que se van a realizar distintas actividades como observar imágenes para descubrir un cuerpo geométrico, buscar relaciones con objetos cotidianos, dibujar, entre otras. Además de seguir ayudando a Nico en su labor, para ello se les lee *“Hola niños, me ayudo mucho lo que realizaron la vez pasada sobre ese cuerpo geométrico llamado La Pirámide, ahora necesito conocer mas sobre el, puesto que la profe nos dice que vamos a buscar objetos que nos rodean que se parezca a la pirámide.. ¿Que te parece si*

me ayudan?” Seguidamente se hablará de lo realizado en la clase anterior, y se pedirá que algunos de los estudiantes cuenten que aprendieron sobre este cuerpo geométrico.

2. Fase: orientación dirigida

Se les mostrará una imagen que contiene varias pirámides, relacionadas con objetos cotidianos, se le pide a los estudiantes que analicen la imagen y descubran donde se encuentran cada pirámide además de que papel cumple dentro de la imagen.



3. Fase: explicitación

Después de que cada estudiante allá observado la imagen, se les pedirá a algunos que salgan y subrayen donde se encuentra la pirámide y que digan que papel cumple está en la imagen, además el profesor les hará preguntas como ¿Por qué es una pirámide? ¿Qué características tuviste en cuenta para identificarla? ¿Qué tipo de base tiene?

4. Fase: orientación libre

Se le entregará a cada estudiante una ficha que contiene 3 cuadros, en cada uno deberán dibujar un objeto que se parezca a la pirámide, estos deben de ser distintos a los observados en la imagen anterior. Algunos estudiantes socializaran los dibujos realizados y deberán explicar en que se parecen a este cuerpo geométrico.

IMAGEN 1	IMAGEN 2	IMAGEN 3

5. Fase integración

Para cierre de la actividad, se realiza un dialogo entre todos de lo realizado, hablando sobre como los cuerpos geométricos y en este caso la pirámide se pueden encontrar en distintos objetos de nuestra cotidianidad. Además de hablar sobre lo realizado en la actividad y en que se ha ayudado a Nico para conocer sobre la Pirámide.

NIVEL 2: ANÁLISIS

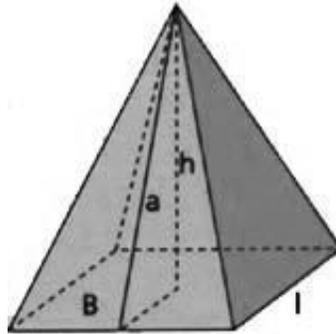
- **Actividad 1**

Objetivo: reconocer las partes de la pirámide, por medio de actividades que lleven a conocerlas, para así poder iniciar en el nivel de análisis

Descripción:

1. Fase: información

Se iniciará la clase contándoles a los estudiantes que se van a realizar actividades tales como observación de pirámides y de distintos cuerpos geométricos. Además se les leerá la petición de Nico del día de hoy *“niños hola de nuevo.. Me ha servido mucho en lo que me han ayudado para conocer más sobre la Pirámide... Espero que a ustedes también. Pero ahora estamos viendo dízque las partes que la conforman, para ello la profe nos puse a investigar sobre ello. Les pido que me ayuden a conocer ¿cuales son?”*. Se les dice que para poder ayudar a Nicose le entregará a cada estudiante una imagen de una pirámide, y se les pedirá que escriban lo que ellos creen o conocen sobre las partes que la conforman, después se socializará las partes que escribieron.



2. Fase: orientación dirigida

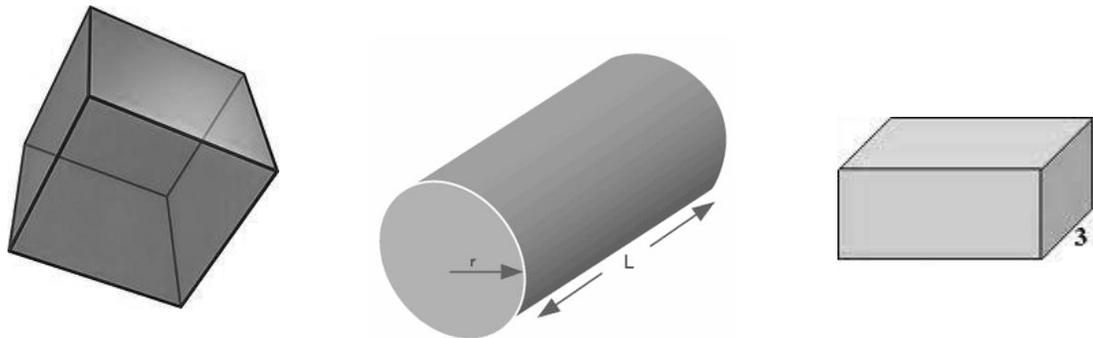
Se le pide a los estudiantes que se formen en grupo, y se les entregará una pirámide y una hoja, en esta deberán escribir las partes que copiaron anteriormente y las recortaran y pegaran en la pirámide donde corresponde.

3. Fase: explicitación

Después un integrante por grupo deberá salir y exponer la pirámide con sus respectivos nombre de las partes, además de decir el por qué de ese nombre. Luego se hará un consenso de lo dicho para poder mirar y hablar de como se llama cada parte de la pirámide de manera técnica.

4. Fase orientación libre

En los mismos grupos de trabajo, se les entregará diferentes cuerpos geométricos como cubos, cilindros, paralelepípedos, entre otros. Lo que deben de realizar es colocarle los nombres de las partes al cuerpo geométrico asignado, basándose en las de la pirámide, para así realizar una comparación entre las partes de cada uno.



5. Fase integración

Para cierre de la actividad, se realizará un dialogo entre todos de lo realizado, hablando sobre los nombres de cada parte de la pirámide. Además de hablar sobre lo realizado en las actividades.

- **Actividad 2**

Objetivo: Entender cada una de las partes de la pirámide, a través de hacer parte de la construcción de esta, para así pasar a plasmar el cuerpo en 3d

Descripción:

1. Fase: información

Se iniciará la clase contándoles a los estudiantes que se van a realizar actividades a campo abierto, responder preguntas. Además de ayudar a Nico en su ultimas dudas sobre la pirámide: *“Niño cada día aprendo mas sobre este maravilloso cuerpo geométrico como es la pirámide, pero me gustaría conocer mas sobre las partes que lo conforman para que así me quede mas claro. que tal si me ayudan?”* Para indagar conocimientos previos se les pedirá a cada estudiante que escriban en una hoja la definición de pirámide, después se socializará.

2. Fase: orientación dirigida

Se les pedirá a los estudiantes que se dirijan hacia el patio, donde previamente se habrá dibujado con cinta de enmascarar varias pirámides. Un estudiantes será el escultor y deberá de ubicar cada uno de sus compañeros en una línea, después se le entregara al escultor los nombres de cada parte, el cual debe ubicarlos donde corresponde. Para así los mismos estudiantes evidencien cuales son esas partes.

3. Fase: explicitación

Después de realizar eso, cada estudiante deberá decir que lugar ocupó en la formación de la pirámide y que nombre recibe. Además que pasaría si algún estudiante se retirará.

4. Fase: Orientación libre

En el salón de clase, se les entregará una hoja para que dibujen una pirámide y le escriban las partes que las componen. Algunos de los dibujos serán expuestos y así observar como plasman una figura en 3D, que evidencia las características de un cuerpo geométrico.

5. Fase: integración

Para cierre de la actividad, se realiza un dialogo entre todos de lo realizado, hablando sobre la pirámide, definición y partes que la forman. Además de hablar sobre lo realizado en las actividades.