

**Logro de aprendizajes y características de la participación  
de los estudiantes en relación a la implementación del  
modelo Van Hiele y modelo Tradicional en clases de  
geometría.**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y  
AL TÍTULO DE PROFESORA DE EDUCACIÓN BÁSICA.  
MENCIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

INTEGRANTES:

Cisterna Barrios, Valeria Alejandra  
Formas Formas, María José  
Millarrial Miranda, Paulina Constanza  
Sáez Sáez, Javiera Natalia  
Valladares Quiroz, Fernanda Andrea

PROFESOR GUÍA:

Miño Flores Fanisa

SANTIAGO, CHILE  
AÑO 2010

## Contenidos

Agradecimientos.....	4
Resumen.....	10
Introducción.....	12
Capítulo I	
1.- Elementos del planteamiento del problema.....	13
2.- Sistema de hipótesis o supuesto.....	19
3.- Objetivos generales y específicos.....	20
3.1.- Objetivos General.....	20
3.2.- Objetivos Específicos.....	20
Capítulo II	
4.- Marco Teórico.....	21
4.1.- Modelos didácticos.....	22
4.1.1.- Modelo Van Hiele.....	22
4.1.2.- Clase Tradicional.....	26
4.2.- Participación de los estudiantes en el aula.....	28
4.3.- Marco para la buena enseñanza.....	30
Capítulo III	
5.- Marco Metodológico.....	32
5.1.- Muestra y universo.....	33
5.2.- Paradigma o enfoque de investigación.....	34
5.3.- Fundamentos y descripción del diseño.....	35
5.4.- Fundamentos y descripción de técnicas e instrumentos.....	36
5.4.1.- Instrumentos para recolección de datos.....	36
5.4.2.- Instrumentos para el análisis de datos cuantitativos.....	38
5.4.3.- Análisis de datos cualitativos.....	39
5.5.- Validez y confiabilidad.....	40
6.- Presentación de resultados.....	43
6.1.- Modelos didácticos y niveles de logros alcanzados.....	43
6.2.- Modelos didácticos y participación de los estudiantes.....	47
6.2.1.- Participación en clase con modelo Tradicional.....	47
6.2.2.- Participación en clases con modelo Van Hiele.....	48
7.- Discusiones y Conclusiones.....	49

8.- Sugerencias y Recomendaciones.....	53
Referencias Bibliográficas.....	55
Anexos.....	58

## Agradecimientos

Si bien esta tesis ha requerido de mucho esfuerzo y dedicación por parte de nuestro equipo, no hubiese sido posible sin la colaboración de muchas personas que nos apoyaron con su conocimiento y disposición.

En primer lugar, agradecemos a la institución Centro Educativo Ochagavía que hizo posible la realización de esta investigación acogiéndonos en sus dependencias y permitiéndonos intervenir sus aulas. En segundo lugar, agradecemos a Lorena Olivares, Beatriz Reyes y a Alberto Galaz, profesores que con su experiencia y conocimiento, guiaron el curso de nuestra investigación, respondieron nuestras dudas e inquietudes y nos brindaron su apoyo en momentos de dificultad. También agradecer a quien estuvo ahí durante todo este proceso, la profesora guía Fanisa Miño, quien con su rigurosidad nos hizo saber de nuestras debilidades y potenciar nuestras fortalezas, y con su compromiso logró que cada una sacase lo mejor de sí.

Atte. Equipo de Tesis

***"El hombre es mortal por sus temores e inmortal por sus deseos."***

***Pitágoras.***

Esta tesis de grado ha sido la culminación de mi formación inicial como profesora y es al mismo tiempo, el comienzo de la etapa que me permitirá llegar a ser Maestra. Agradezco a Dios su compañía y a mi familia el apoyo incondicional que me permitió llevar a cabo este trabajo. Agradezco a mis profesores, maestros y amigos la confianza que me brindaron siempre y a mi equipo de tesis el trabajo realizado y la posibilidad de conocerlas un poco más. A todos quienes anónimamente han hecho posible este documento, muchas gracias.

*"Le dolía el sufrimiento y la miseria, no solo de su pueblo, sino el de todos los pueblos, todas las luchas por combatirlas eran suyas y se entregaba entero, con toda su pasión... Desde el primer instante, él se sintió dueño de mi cuerpo y de mi alma. Me hizo sentir que todo cambiaba en mi vida, esa pequeña vida mía de artista, de comodidad, de blandura, se transformó como todo lo que él tocaba... Me dio su amor, con toda la pasión que él era capaz de sentir y yo lo amé como nunca me creí capaz de amar. Todo se transformó en mi vida. Entré a un mundo que antes nunca soñé que existía. .. Sus grandes manos son, en este momento, de una blandura dulce y en sus ojos se asoma un alma de niño."*

*Rosario de la Cerda,*

*Fragmento "Los versos del capitán". Pablo Neruda.*

Tesis de grado dedicada a Nelson Vargas, quien ha sido mi compañero de vida. Amor agradezco a Dios haberte conocido.

*Valeria Alejandra Cisterna Barrios.*

Este trabajo, como prueba final de mi formación como profesora, fue fruto de arduas horas de trabajo constante, conflictos y también buenos momentos que significaron para mí una oportunidad de crecer junto a un grupo de personas que se unió por esta causa. Es por eso que mi principal agradecimiento es a las protagonistas de esta investigación, mi grupo de Tesis; porque en un inicio nos juntamos por deber, pero terminamos juntas festejando el nuevo año; porque somos distintas, pero cada una aportó con lo que sabía hacer mejor; y porque me alegro de haberlas conocido en este último año, a pesar de haber ingresado juntas a la carrera.

Este trabajo, además, es el fin de un largo proceso en el que muchos profesores, con su vocación, lograron impregnar del verdadero valor de ser profesor; Profesores Pedro Ormeño, Lucía Araya, Beatriz Reyes y Lorena Olivares; a todos ellos agradezco su disposición, sabiduría y entrega hacia lo que hacen, que sin duda fueron las más grandes enseñanzas que me llevo. Agradezco también a mi familia, base de quién soy y quien quiero ser, por ser mis pilares fundamentales y apoyarme en todos los momentos difíciles; a mi papá, porque sin haber estudiado pedagogía, es un maestro y me enseñó lo importante que es un buen profesor en la vida de un niño, y que con dedicación y cariño se pueden cambiar muchas cosas. Por último -pero no menos importante- gracias a todos los amigos que estuvieron ahí para escuchar, aliviar los pesares y el cansancio de los días con su amistad y buena onda.

*María José Formas Formas*

Al finalizar este proceso quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron, en especial a mi familia por su amor y apoyo incondicional (los amo a más no poder), amigos, conocidos de clases que influyeron de una u otra en que pudiera llegar al fin de este camino. También a los compañeros que conocí en esta instancia y a los que quedaron por alguna razón en el camino. A mi amigo incondicional, Dios, que por medio de la oración, me dio la fuerza y tranquilidad en los momentos que más la necesitaba.

Mención aparte a mis compañeritas de tesis (MariJó, Valeria y Fernanda) que muy amablemente nos aceptaron cuando estábamos solitas y nos permitieron ser parte de este gran proyecto que tanto trabajo, energía y tiempo nos consumió pero por sobre todo dejar que las conociera. Muchas gracias chicas, ahora puedo decir que tengo 3 amigas más. Las quiero mucho y les deseo éxito para esta nueva historia.

Mención especial a mi amiga Javiera. Javi gracias por estar presente en todo este proceso, por reírte conmigo cuando estaba feliz y llorar conmigo cuando estaba triste. Uff difícil describir todo lo vivido contigo, como olvidar tu trote matutino ese viernes que terminó en ataque de... asma??? Jajajaja. Punto aparte son las miles de peleas que tuvimos pero que ahora nos hacen más amigas o no? Gracias linda por acompañarme y apoyarme siempre, te amo amiga!

Como Olvidar a las profesoras que siempre estuvieron disponibles para nosotras: Lorena Olivares, Beatriz Reyes, Vania Ramírez (gracias por la exigencia en la práctica), Orla Ramírez (profesora de Colaboradora de práctica).

Se les agradece por todo y espero que este final sea el comienzo de nuevos y mejores proyectos. Un beso los quiero eternamente.

*Paulina Constanza Millarrial Miranda*

Es un orgullo llegar a esta instancia, saber que soy capaz de obtener mi título de la profesión que elegí. No hay palabras para señalar estos cuatro años pero sí hay personas que me acompañaron; mi madre, que siempre estuvo ahí para aconsejarme, apoyarme o simplemente para decir que no estaba correcto, gracias por estar conmigo en esta etapa, por darme la oportunidad de ser alguien en la vida. También quiero agradecer a mi papá, que a pesar de nuestros problemillas siempre estuvo ahí con sus sabios consejos, orientándome a la mejor solución, gracias por enseñarme cosas sencillas que son lo sabroso de la vida.

No puedo dejar de mencionar a mi pololo que lleva conmigo mis últimos 10 meses, los más complejos e intensos; sin duda has sido mi compañero en este tiempo, agradezco tu paciencia, tus consejos, tus abrazos cuando los necesitaba, gracias por confiar en mí y creer que seré la mejor profesora, te quiero Emerson.

Durante mi formación académica conocí gente valiosa que pasan de ser profesores a guías, consejeros, gracias profesoras Beatriz Reyes, Lorena Olivares y Karen Lavoz que me enseñó que un profesor no pasa materia. No quiero dejar de agradecer a mi última profesora, con la que juntas cerramos la puerta dando termino a esa clase, gracias por escucharme y hacerme pensar más allá de lo que podemos ver, se agradece su espíritu y sus ganas, profesora Sybila Oxley. No quisiera dejar de mencionar a una persona valiosísima, que me hizo conocer una realidad en la que lo tienen todo pero que sin embargo es carente, gracias profesora Vilma Aldunate.

A una persona que ya no se encuentra entre nosotros, pero sin embargo fue una de las personas más influyentes para estudiar la carrera de pedagogía, al enseñarme lo necesario que es para un país un buen profesor, gracias por mostrarme que otro mundo es posible si nos lo proponemos, Compañera Gladys Marín, gracias por haber pertenecido a mi vida.

*Javiera Sáez S.*



Al finalizar esta etapa de mi vida tan esperada agradezco a Dios y a quienes son un pilar fundamental para mí, mis padres Iván Valladares y Gemita Quiroz, por el apoyo incondicional y sobre todo por que confiaron en mí.

También agradezco a toda mi familia y amigos, por el apoyo y preocupación que tuvieron durante todo este proceso.

No puedo dejar de darle las gracias a la persona que me acompañó la mayor parte del tiempo en este proceso Arnaldo Villa por su apoyo, sobre todo en los momentos más difíciles y porque nunca dejó de confiar en mí.

Les doy también las gracias a todos aquellos profesores que fueron partícipes de mi proceso de formación profesional.

*Fernanda Valladares Quiroz*

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo determinar si se producen diferencias significativas en el aprendizaje geométrico que alcanzan dos grupos de estudiantes de cuarto año básico producto de la enseñanza con el modelo Van Hiele y Clase Tradicional; y caracterizar la participación que presentan los estudiantes de cada grupo durante las clases.

La importancia de evaluar el modelo Van Hiele radica en que éste aborda específicamente la enseñanza de la geometría, planteando para ello cinco niveles de razonamiento que se relacionan con el nivel de aprendizaje en el cual se encuentran los estudiantes. Además propone cinco fases que orientan la planificación de las clases, éstas permiten que los estudiantes pasen de un nivel de razonamiento a otro y determina las estrategias y actividades a implementar por los docentes. De esta manera, el modelo propone un avance de los aprendizajes que es gradual (por niveles) y cíclico (por fases) a la vez.

El marco referencial hace hincapié en el modelo mencionado anteriormente, también en el modelo de Clase Tradicional, el Marco para la Buena Enseñanza y en la participación de los estudiantes en el aula.

La investigación posee un enfoque mixto. Las técnicas cuantitativas están asociadas a un estudio correlacional de diseño cuasi experimental y las técnicas cualitativas se encuentran vinculadas a un tipo de estudio descriptivo de diseño fenomenológico.

La recolección de información se realizó mediante un test que permitió evaluar el nivel de logro inicial y final de los estudiantes, por otro lado la video-grabación permitió caracterizar la participación de cada grupo. Para el análisis del test se aplicó la Prueba estadística de Fisher y en la video-grabación se utilizó una pauta de observación para la docente y una rúbrica de participación para los estudiantes. Estas dos últimas fueron elaboradas por el grupo seminarista que guía esta investigación, las cuales fueron sometidas al juicio de expertos de la Universidad Católica Silva Henríquez, obteniendo validación y fiabilidad.

Los resultados de esta investigación revelan que existen diferencias significativas en el logro de aprendizajes de los estudiantes de ambos modelos, obteniendo mayores logros aquellos estudiantes que trabajaron con el modelo Van Hiele. En relación a la participación de los estudiantes el estudio revela que las características presentadas por los grupos no se pueden atribuir a la aplicación de un modelo u otro.

## Introducción

La presente investigación tiene como finalidad evaluar si se producen diferencias significativas en el nivel de aprendizaje geométrico que alcanzan dos grupos de estudiantes de cuarto año básico producto de la enseñanza con el modelo Van Hiele y Clase Tradicional; y caracterizar la participación que presentan los estudiantes de ambos grupos durante las clases.

Para desarrollar este trabajo se consideraron antecedentes que tienen relación con los bajos resultados obtenidos por Chile en las pruebas SIMCE y TIMSS, en el subsector de matemáticas, siendo geometría una de las áreas más débiles en cuanto al logro de aprendizajes en los estudiantes de nuestro país. Es por esto el interés de probar un modelo didáctico utilizado específicamente para la enseñanza de la geometría, diferente al usado comúnmente en las aulas chilenas, como es el modelo Van Hiele.

Para esto, se separó de forma aleatoria un curso compuesto por 20 estudiantes en dos grupos equivalentes, en los que se implementaron dos secuencias de clases, aplicando para una el modelo de Clase Tradicional y para la otra el modelo Van Hiele.

De esta forma, se busca determinar si al finalizar las clases existen diferencias significativas en el logro de aprendizajes obtenidos por los grupos y a su vez, caracterizar la participación que presentan los estudiantes de ambos grupos mediante una rúbrica de observación.

Las secuencias de clases se implementaron a niños y niñas de cuarto año básico del Centro Educativo Ochagavía, colegio de dependencia municipal perteneciente a la comuna de Pedro Aguirre Cerda, ubicado en la Región Metropolitana, Chile.

## CAPÍTULO I

### 1.- Elementos del planteamiento del problema.

La propuesta de esta investigación surge, en primera instancia, de la información sobre los problemas existentes en el subsector de Educación Matemática en Enseñanza Básica. Posteriormente se realizó una búsqueda de documentación respecto a resultados obtenidos por nuestro país en mediciones nacionales e internacionales. De estas mediciones, se han considerado SIMCE 2009 y TIMSS 2003 dado que son los más recientes realizadas en el área de matemática.

Las pruebas SIMCE evalúan el logro de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios (OF-CMO) del Marco Curricular vigente en diferentes subsectores de aprendizaje. Esta medición se aplica una vez al año a nivel nacional, a estudiantes que cursan un determinado nivel educacional.

Al comparar los resultados SIMCE 2008 – 2009 en relación a los niveles de logro alcanzado en el subsector de matemática, se puede observar que el mayor porcentaje de los estudiantes de cuarto año básico se encuentra en un nivel inicial y un porcentaje inferior en nivel avanzado (Gráfico 1). Si bien estos porcentajes de niveles extremos han variado favorablemente en el último año, aún más de un tercio de los estudiantes se encuentra en un nivel inicial, razón por lo que la investigación se focalizó en el estudio de la matemática.

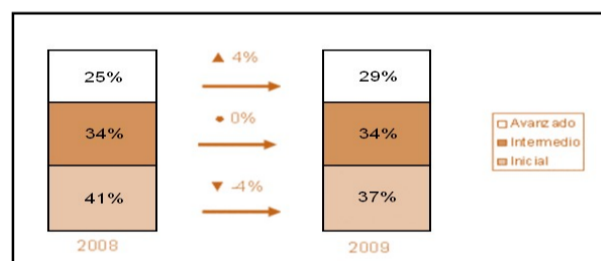


Gráfico 1: Comparación de los resultados SIMCE 2008 – 2009.

- ▲ : Indica un aumento significativo de la proporción de estudiantes en un Nivel de Logro.
- ▼ : Indica una disminución significativa de la proporción de estudiantes en un Nivel de Logro.
- : Indica que no hubo variación significativa de la proporción de estudiantes en un Nivel de Logro.

Además de mediciones nacionales, existen múltiples mediciones internacionales en las que Chile ha tenido poca participación. Una de las últimas evaluaciones internacionales en las que ha participado nuestro país corresponde a la prueba TIMSS (Tendencias en Matemáticas y Ciencias), efectuada el año 2003 a estudiantes de octavo básico, donde los países participaron voluntariamente.

Esta medición revela a Chile como uno de los países con más bajos resultados en relación a los puntajes obtenidos en el área de Matemáticas, superando solo a Botswana, Arabia Saudita, Gana y Sudáfrica (Tabla 1). Referente a los niveles de logro alcanzados en esta investigación se menciona lo siguiente:

En el área de matemáticas, la mayoría de los estudiantes chilenos (59%) muestra logros inferiores a los descritos en la prueba TIMSS; poco más de un cuarto alcanza el nivel bajo, un 12% llega al nivel intermedio, muy pocos alcanzan el nivel alto y no hay estudiantes en nivel avanzado. (TIMSS, 2003)

Países comparados	Subáreas de matemáticas										Matemáticas	
	Números		Álgebra		Geometría		Medición		Estadísticas			
Hong Kong SAR	586	▲	580	▲	588	▲	584	▲	566	▲	586	▲
Malasia	524	▲	495	▲	495	▲	504	▲	505	▲	508	▲
Estados Unidos	508	▲	510	▲	472	▲	495	▲	527	▲	504	▲
Letonia	507	▲	508	▲	515	▲	500	▲	506	▲	508	▲
Australia	498	▲	499	▲	491	▲	511	▲	531	▲	505	▲
Noruega	456	▲	428	▲	461	▲	481	▲	498	▲	461	▲
Egipto	421	▲	408	▲	408	▲	401		393	▼	406	▲
Indonesia	421	▲	418	▲	413	▲	394		418		411	▲
Filipinas	393		400	▲	344	▼	372	▼	390	▼	378	
Chile	390		384		378		404		412		387	
Sudáfrica	274	▼	275	▼	247	▼	298	▼	296	▼	264	▼

▲ : Promedio superior al de Chile.  
▼ : Promedio inferior al de Chile.

Tabla 1: Resultados TIMSS, 2003.  
Extracto documento MINEDUC, 2004.

Como reflejan las mediciones SIMCE y TIMSS, los resultados a nivel nacional en el subsector de matemática son bajos. Al mismo tiempo el eje de geometría es el que presenta mayores deficiencias con respecto a los otros ejes de matemática (números, álgebra, geometría, medición y estadística).

Según diversas investigaciones, las razones de los bajos resultados en matemática son múltiples. Algunas fuentes las relacionan con la enseñanza de los profesores de matemática derivada de las creencias o conceptos erróneos e incompletos

provenientes de su formación escolar. “... Los profesores utilizarán estas creencias consciente o inconscientemente como una especie de lente para filtrar, y en ocasiones bloquear los contenidos de la didáctica de las matemáticas de los cursos de formación, e interpretar su propio proceso formativo” (Ponte 1992). Respecto a lo anterior, García y otros (1994) plantean que lo adecuado para la formación del profesorado es: “... capacitar a los futuros profesores para que estos puedan llegar a caracterizar, en su práctica futura, una nueva cultura matemática escolar diferente de la que proceden como aprendices”.

Otras fuentes referentes a la geometría señalan que la falta de tiempo no permite abordar todos los contenidos que pretende desarrollar el subsector, priorizando la aritmética y álgebra por sobre la geometría y estadística (Pérez y Guillén, 2007). Variados estudios sitúan también la escasa vinculación de la geometría con el contexto cotidiano de los estudiantes, lo que dificulta su aprendizaje y significatividad. Como menciona Contreras y Blanco (2001): “... la enseñanza de la matemática tiene un carácter eminentemente instrumental, predominando las actividades rutinarias, muchas veces carentes de significado para el estudiante”. Siguiendo esta línea, Pérez y Guillén (2007) consideran que la enseñanza de la geometría se reduce principalmente a una aplicación de fórmulas o que se enseña de forma algebraica.

Esto conduce a querer evaluar las estrategias didácticas utilizadas actualmente para abordar la enseñanza de la geometría. Por un lado se encontró la clase tradicional propuesta por MINEDUC y por otro, el modelo didáctico Van Hiele que busca orientar al docente para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes en esta área. Al mismo tiempo, este último es una propuesta que aborda la geometría desde una perspectiva distinta, innovadora tanto en lo que propone para las clases como en la manera de percibir al estudiante en el interior del aula. A su vez proporciona una alternativa que permita apoyar al docente en la planificación de la enseñanza de la geometría, con el fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes en esta área, puesto que los docentes pocas veces cuentan con estrategias y orientaciones de cómo estructurar su enseñanza y adecuarla al avance y desarrollo de los estudiantes.

En la actualidad son escasas las investigaciones relacionadas con la implementación del modelo Van Hiele. Sin embargo, estas pueden ser agrupadas según el objetivo que buscan alcanzar (Martín y candelaria, 2003):

1.- Investigaciones dirigidas a confirmar si los niveles de Van Hiele describen exactamente el pensamiento geométrico de los alumnos. (Véase Mayberry, 1983a; Usiskin, 1982; Burger y Shaughnessy, 1986).

2.- Investigaciones sobre la continuidad o discretitud del modelo. (Burger y Shaughnessy, 1986; Fuys y otros, 1988).

3.- Investigaciones sobre la globalidad de los niveles en todos los conceptos geométricos. (Mayberry, 1983a y b; Denis, 1987; Jaime, 1993).

4.- Investigaciones sobre la jerarquía y secuencialidad de los niveles. Mayberry, (1983b).

5.- Investigaciones dedicadas a determinar en qué niveles se ha venido realizando habitualmente la enseñanza-aprendizaje de la Geometría así como la presentación de la misma en los diferentes libros de texto. Burger y Shaughnessy (1986) y Fuys y otros (1988)

6.- Investigaciones sobre la existencia única de los 5 niveles. Clements y Battista (1992).

En Chile, las investigaciones sobre el modelo Van Hiele han tomado otros rumbos dirigidos a la asociación de este modelo con otro tipo de variables. Una de las investigaciones que más se asemeja al presente estudio fue el realizado por Lastra el año 2005, cuyo objetivo fue conocer si el aprendizaje geométrico de los estudiantes de escuelas críticas de Santiago se incrementa por la aplicación de programas computacionales y el uso del Modelo Van Hiele en clases de geometría. Dicha



investigación comprobó que el uso del modelo Van Hiele asociado a un Software, incrementa el aprendizaje de los estudiantes significativamente.

Dado los resultados de estas investigaciones en torno al modelo, es que se optó por evaluar esta estrategia en cuanto al aprendizaje alcanzado y a las características de la participación que presentaron los estudiantes que trabajaron con el modelo Van Hiele y el modelo de Clase Tradicional.

La importancia de esta investigación radica en evaluar si el modelo Van Hiele desarrolla o mejora significativamente el aprendizaje de niños y niñas, entregando antecedentes para que posteriormente puedan ser utilizados como apoyo para la realización de un estudio de mayor magnitud que promueva la difusión y/o aplicación del modelo en aulas de contextos similares y cuyos docentes estén dispuestos a innovar con la utilización de este recurso.

De esta manera, este estudio intenta validar una alternativa que permita apoyar a los docentes en la planificación de la enseñanza de la geometría, puesto que pocas veces se dispone de estrategias que orienten el proceso de enseñanza – aprendizaje y su adecuación al avance y desarrollo de los estudiantes.

El problema de investigación con el que se pretende trabajar se adscribe al tema de investigación propuesto a continuación:

*Logro de aprendizajes geométricos y características de la participación de los estudiantes en relación a la implementación del modelo Van Hiele y modelo Tradicional en clases de geometría.*

Del tema de investigación se desprenden las siguientes interrogantes que contienen el problema de estudio:

- ¿Existen diferencias significativas en el logro de aprendizajes bajo la implementación con el modelo Van Hiele y las clases que utilizan el modelo tradicional, entre dos grupos de estudiantes de cuarto año básico?
- ¿Qué características tiene la participación de los estudiantes de ambos grupos durante la implementación de las clases?

- ¿Qué diferencias existen en la participación de los estudiantes, entre el aula que utilizó el modelo Van Hiele y la que utilizó el modelo de Clase Tradicional?

Queriendo dar respuesta a estas interrogantes es que al formular la implementación del estudio surgieron ciertas limitaciones, relacionadas con el reducido número de individuos (10 estudiantes por grupo) con que cuenta esta investigación. Esto no permite que esta investigación sea generalizable a una población específica, lo cual es un requisito para todo estudio de tipo cuantitativo. Esta limitación se genera por la dificultad de encontrar colegios que permitan intervenir las aulas de cuartos años básicos, dada la presión que ejerce la rendición de la prueba SIMCE en este nivel, además de no contar con los recursos materiales y humanos necesarios para realizar esta intervención en una muestra más amplia.

A pesar del reducido número de participantes de la muestra, es posible comparar cuantitativamente ambos grupos para determinar si existen o no diferencias significativas. Para ello se utilizó una prueba de validez estadística llamada *test de Fisher*, que permite comparar dos grupos pequeños de individuos a través de variables dicotómicas. A su vez queriendo enriquecer la investigación y aprovechando la limitación de un  $n$  pequeño es que se dio una perspectiva cualitativa al estudio, al caracterizar la participación de los estudiantes.

El estudio presentado en este informe resulta viable para quienes lo proponen, puesto que se cuenta con todos los recursos necesarios para llevarlo a cabo (tabla 3). Es preciso mencionar que la institución facilitó la implementación y además que se contó con el apoyo de los padres y apoderados de los estudiantes, que conscientes de la importancia de lograr un mejor aprendizaje en ellos, aceptaron voluntariamente permitir su participación al taller, realizado fuera del horario de clases.

Tipo de recurso	Descripción de recursos
Recursos humanos	Docente capacitada en modelo Van Hiele y Clase tradicional.
	Estudiantes de cuarto año básico de un colegio municipal de la comuna de Pedro Aguirre Cerda.
	Apoyo de expertos: - Validación de instrumentos para la recolección de información.
	Equipo de investigadoras
Recursos materiales	Bibliografía de modelos.
	Dependencias del centro educativo.
	Planificación y diseño de la enseñanza.
	Material concreto.
	Pauta de observación para docente y rúbrica de observación para los estudiantes.
	Cámaras de video grabación.

Tabla 3: Resumen de los recursos con que cuenta la investigación.

## 2.- Sistema de hipótesis o supuestos.

La hipótesis se relaciona con el objetivo de evaluar si existen diferencias significativas entre los aprendizajes que logren dos grupos, uno que trabajará con el Modelo Van Hiele y otro que trabajará con el Modelo de Clase Tradicional, como también caracterizar la participación de los estudiantes durante las clases.

H1. Existen diferencias significativas en los aprendizajes alcanzados por el grupo que utilizó el modelo Van Hiele y el que utilizó el modelo de Clase Tradicional.

Las variables contenidas en la hipótesis son:

- a) *Variable dependiente*: Aprendizajes alcanzados.
- b) *Variable independiente*: Tipo de modelo utilizado.

S1. ¿Qué características presenta la participación de los estudiantes en las clases implementadas con el modelo Van Hiele y Tradicional?

### **3.- Objetivos generales y específicos.**

#### **3.1.- Objetivo General**

Evaluar si se producen diferencias significativas en el aprendizaje geométrico que alcanzan dos grupos de estudiantes de cuarto año básico producto de la enseñanza con el modelo Van Hiele y Clase Tradicional; y caracterizar la participación que presentan los estudiantes de ambos grupos durante las clases.

#### **3.2.- Objetivos específicos**

Medir el logro de aprendizajes obtenidos por dos grupos, uno que trabajará con el Modelo Van Hiele y otro con el Modelo de Clase Tradicional.

Comparar los aprendizajes geométricos alcanzados por el Modelo de Clase Tradicional y el Modelo Van Hiele.

Describir la participación de los estudiantes de ambas aulas, clase Van Hiele y Clase Tradicional.

## Capítulo II: Marco Teórico

### 4.- Marco teórico.

En los siguientes apartados se presenta la teoría existente de manera global y sintética, que permite fundamentar el estudio.

Los ejes centrales de este estudio corresponden a los conceptos que tienen relación con los objetivos propuestos, estos son: la descripción del Modelo Van Hiele y de Clase Tradicional además de las características e importancia que tiene la participación de los estudiantes en el aula.

La siguiente figura 1 presenta la relación entre los ejes centrales del Marco Teórico y los objetivos del estudio. Producto de la ejecución de las clases implementadas con el modelo de Clase Tradicional y modelo Van Hiele se podrá determinar si existen diferencias en el logro de aprendizaje junto con caracterizar la participación de los estudiantes. La ejecución de estas clases por parte de la profesora fue evaluada con un instrumento que se elaboró a partir de criterios propuestos por el Marco para la Buena Enseñanza.

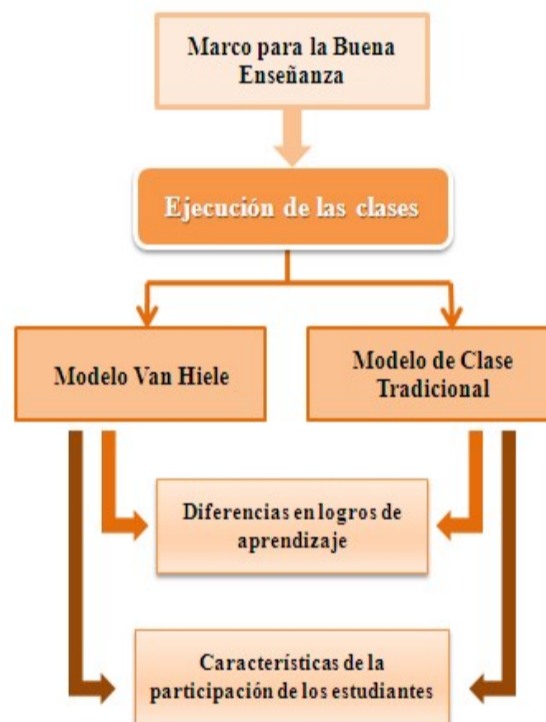


Figura 1: Red de contenido de Marco Teórico

En los siguientes párrafos se explicará la red de contenidos que da sustento teórico a la investigación.

#### **4.1.- Modelos Didácticos**

Según Joyce y Weil (1985) “un modelo didáctico es un plan estructurado que puede usarse para configurar un currículo, para diseñar materiales de enseñanza y para orientar esa enseñanza en las aulas”.

Por otro lado, Cañal y Porlán (1987) definen como modelo didáctico “una construcción teórico-formal que, basada en supuestos científicos e ideológicos, pretende interpretar la realidad escolar y dirigirla hacia determinados fines educativos”.

A raíz de las diversas interpretaciones del término surge la necesidad de explicitar qué entenderá este estudio por modelo didáctico. Esta investigación utilizará como concepción de modelo didáctico lo expuesto por Coberán (1994).

(...) Es una construcción teórico-formal plasmada en un plan estructurado, que nace tanto de supuestos científicos como de la experiencia y que tiene por objetivo interpretar la realidad escolar y dirigirla hacia determinados fines educativos mediante su utilización en la configuración de planificaciones de clase, materiales y recursos de enseñanza (Coberán, 1994).

Habiendo delimitado el concepto de modelo didáctico, a continuación se explica en qué consiste el modelo Van Hiele y posteriormente el modelo de Clase Tradicional.

##### **4.1.1.- Modelo Van Hiele**

El siguiente apartado describe el modelo Van Hiele, contextualizando su origen, para luego explicar sus orientaciones didácticas.

El modelo nace en la década de los años cincuenta y es creado por el matrimonio de profesores holandeses, Pierre Marie Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, preocupados porque sus alumnos no entendían lo que ellos querían transmitir durante

las clases de geometría, a partir de su experiencia, elaboraron un modelo didáctico denominado modelo Van Hiele (Coberán, 1994).

Este modelo didáctico busca fomentar específicamente el desarrollo del razonamiento geométrico de los estudiantes. Según Lastra (2005), el modelo explica por un lado, cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los niños y niñas, por otro lado, cómo el profesor puede ayudar a los estudiantes a mejorar la calidad de su razonamiento. Este mismo autor señala que la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes está esquematizada en niveles de razonamiento.

Al mismo tiempo, el modelo propone fases (que deben utilizarse en cada unidad de aprendizaje) que orientan al docente en relación a las actividades que debe realizar éste, para ayudar a sus estudiantes a mejorar su razonamiento, permitiéndoles pasar de un nivel a otro.

Estos niveles no van asociados a la edad, y cumplen las siguientes características:

- No se puede alcanzar el nivel sin haber pasado por nivel anterior  $n-1$ , o sea, el progreso de los alumnos a través de los niveles es invariante.
- En cada nivel de pensamiento, lo que era implícito, en el nivel siguiente se vuelve explícito.
- Cada nivel tiene su lenguaje utilizado (símbolos lingüísticos) y su significatividad de los contenidos (conexión de estos símbolos dotándolos de significado).
- Dos estudiantes con distinto nivel no pueden entenderse  
Corberán (1994).

Los niveles de razonamiento geométrico que propone Van Hiele (1957) son cinco, donde es posible que un estudiante no pueda llegar jamás al último nivel (Rigor) o que no pueda pasar de un nivel a otro con la misma facilidad que la mayoría, la descripción de los niveles se presentan a continuación:

*Nivel 1, Visualización o Reconocimiento:*

En este nivel los objetos se perciben en su totalidad como un todo, no diferenciando sus características y propiedades. Las descripciones son visuales y tendientes a asemejarlas con elementos familiares. Ejemplo: identifica paralelogramos en un conjunto de figuras. Identifica ángulos y triángulos en diferentes posiciones en imágenes.

*Nivel 2, Análisis:*

Se perciben propiedades de los objetos geométricos. Pueden describir objetos a través de sus propiedades (ya no solo visualmente). Pero no puede relacionar las propiedades unas con otras. Ejemplo: un cuadrado tiene lados iguales. Un cuadrado tiene ángulos iguales.

*Nivel 3, Ordenación o clasificación:*

Describen los objetos y figuras de manera formal. Entienden los significados de las definiciones. Reconocen como algunas propiedades derivan de otras. Establecen relaciones entre propiedades y sus consecuencias. Los estudiantes son capaces de seguir demostraciones. Aunque no las entienden como un todo, ya que, con su razonamiento lógico solo son capaces de seguir pasos individuales. Ejemplo: en un paralelogramo, lados opuestos iguales implican lados opuestos paralelos. Lados opuestos paralelos implican lados opuestos iguales.

*Nivel 4, Deducción Formal:*

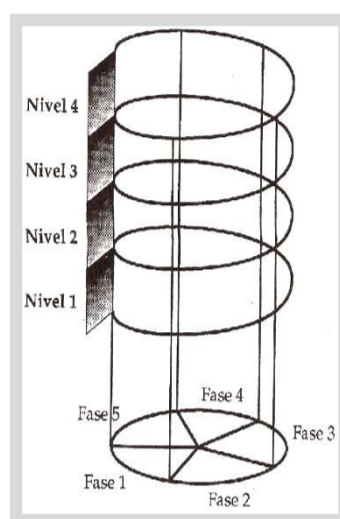
En este nivel se realizan deducciones y demostraciones. Se entiende la naturaleza axiomática, se comprenden las propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos. Van Hiele llama a este nivel la esencia de la matemática. Ejemplo: demuestra de forma sintética o analítica que las diagonales de un paralelogramo se cortan en su punto medio.



*Nivel 5, Rigor:*

Se trabaja la geometría sin necesidad de objetos geométricos concretos. Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se puede analizar y comparar. Se aceptará una demostración contraria a la intuición y al sentido común si el argumento es válido.

Por otra parte, el avance de un nivel a otro, solo se puede lograr pasando por cada una de las fases que se presentan a continuación. Estas fases son etapas para las que se sugieren actividades al docente cuya realización les permitirá a los estudiantes desarrollar y mejorar su razonamiento geométrico, como muestra la *figura 2*.



*Figura 2: Relación entre fases de aprendizaje y niveles de razonamiento.*

• *Fase 1. Información.*

Se explora mediante test, entrevistas, gráficas o exposiciones realizadas por los alumnos. Con ello se busca que expliciten la información que tienen en su estructura cognitiva acerca del concepto objeto de estudio.

• *Fase 2. Orientación dirigida.*

El profesor propone actividades en las que el concepto se relacione con situaciones de la vida diaria y anima a los alumnos para que encuentren sus propias relaciones, las compartan y discutan con sus compañeros.

• *Fase 3. Explicitación.*

Los alumnos aplican el concepto para resolver problemas que correspondan a situaciones reales en diferentes contextos.

• *Fase 4. Orientación libre.*

Se completa la red de relaciones que se comenzó a formar en las fases anteriores y se adquiere el lenguaje propio del siguiente nivel de razonamiento. Partiendo del concepto estudiado y de sus propios intereses los alumnos deben formular y solucionar sus propios problemas.

• *Fase 5. Integración.*

El concepto estudiado se reorganiza y adquiere un nuevo significado. Se hace explícita la nueva red conceptual y el conjunto de habilidades de razonamiento adquiridas, Duarte y otros (2006).

#### **4.1.2.- Clase tradicional en las aulas chilenas**

Este apartado tiene por objetivo caracterizar una clase tradicional chilena, en relación a su estructura y a las orientaciones didácticas propuestas por el Ministerio de Educación chileno, según MINEDUC (2010):

(...) Lograr un nivel de competencia que supone una concepción de aprendizaje de las matemáticas que se traduce que en las clases los niños y niñas tengan la posibilidad de: abordar problemas de manera individual y colectiva, proponer y ensayar procedimientos para resolver los problemas y verificar la eficacia de ellos (...) Establecer relaciones entre ellos, apropiarse de procedimientos resumidos y eficaces, formular preguntas y plantearse nuevos problemas.

Por otro lado, la estrategia LEM (Lectura, Escritura y Matemáticas) que propone MINEDUC, entrega una organización de la clase basada en tres momentos pedagógicos. Cada uno de estos tiene una función específica dentro del proceso de enseñanza, ésta es:

***Momento de Inicio:***

Se revisan los conocimientos previos y luego se presenta a los niños y niñas una tarea problemática inicial para su exploración. Se trata de (...) que experimenten la necesidad

real de disponer de un conocimiento matemático que ellos no conocen ni manejan.

***Momento de Desarrollo:***

(...) Los niños progresan en la construcción del conocimiento matemático. Se trata de que los niños se apropien de conocimientos anteriores.

***Momento de Cierre:***

A través de una discusión colectiva, profesor y alumnos identifican y distinguen los conocimientos matemáticos que están detrás de las actividades de aprendizaje realizadas (...).

Al mismo tiempo invita a trabajar con una Unidad Didáctica que se puede definir como una herramienta de organización del trabajo docente, la cual se estipula para aproximadamente dos semanas.

MINEDUC (2010) además brinda las siguientes orientaciones didácticas para el trabajo docente:

La realización de la tarea contempla diversas técnicas y conocimientos que emergen al realizar las tareas bajo diferentes condiciones. Al variar las condiciones, asignando distintos valores a las variables didácticas pertinentes, se “fuerza” al alumno a que construya una nueva técnica, que se adapte a las nuevas restricciones.

La técnica o procedimiento, es la manera en que los alumnos realizan la tarea.

Los fundamentos centrales o conocimientos matemáticos que justifican el funcionamiento de las técnicas, explican la adecuación de ellas como herramientas para realizar cierta tarea y establecen relaciones entre las técnicas.

Al revisar las orientaciones didácticas de la Clase Tradicional se aprecia un mayor énfasis en la técnica y los procedimientos utilizando estrategias mecánicas y muchas veces memorísticas para la adquisición de nuevos conocimientos. El modelo Van Hiele, en cambio, pretende desarrollar habilidades de razonamiento geométrico que aumentan gradualmente en complejidad e incentiva un rol activo en los estudiantes.

#### **4.2.- Participación de los estudiantes en el aula**

Las diversas concepciones que se tendrán sobre la participación están relacionadas con nuestras propias experiencias en la sala de clases, por lo que no sorprende la cantidad de explicaciones que pueden surgir sobre ésta, a la par que interrogantes tales como: ¿Qué es la participación? ¿De qué manera participan los estudiantes en el aula? ¿Qué aspectos influyen en la participación de los estudiantes? ¿Cómo generar mayor participación?

Para analizar y describir el impacto del modelo en la participación de los estudiantes, se hace necesario responder a algunas de estas interrogantes que permitan conocer y comprender qué elementos del modelo pudieron influir en la conducta de los estudiantes relacionada a la participación o bien si ésta es atribuible a otro elemento ajeno al modelo.

Para comenzar, Rosales, Iturra, Sánchez y de Sixte (2006), afirman que la noción de “buen aprendizaje” y “buena enseñanza” es relativamente coincidente, pues se interpreta que se está analizando un proceso que contiene al menos cuatro propiedades:

- a) Debe entenderse desde las reglas de la comunicación humana y, por tanto, con el objetivo de compartir significados; b) tiene una naturaleza colaborativa, en el sentido que las partes (alumnos y profesores) deben tener algún grado de *participación activa*; c) tiene una naturaleza dinámica, en el sentido de que una de las partes (el alumno) habrá de incrementar su contribución según avanza el proceso, y d) su resultado deseable es una comprensión profunda y sustantiva del material.

Considerando específicamente el apartado “b)”, si se define participar como “tomar parte en algo” entonces todos los/las estudiantes son participantes de la clase. Pero una participación activa no la hacen todos los estudiantes de la clase. Esta investigación apunta a una participación en la que el estudiante se implique e interese por su proceso de aprendizaje, realizando aportes a través de interacciones, ya sea con sus compañeros/as como con el profesor. No obstante, como plantea Goñi (2006), no todas las interacciones promueven el aprendizaje.

Hay interacciones cuya finalidad es conseguir que las intervenciones de ciertos alumnos queden relegadas a un segundo plano o simplificar y homogenizar el conocimiento matemático. La interacción es positiva cuando hay diálogo. El término diálogo sugiere la implicación de al menos dos partes en un acto comunicativo. Un diálogo no es exactamente lo mismo que una conversación. En el diálogo, las dos o más partes toman la iniciativa, mientras que en la conversación puede haber interlocutores que hablen y escuchen, pero cuyas aportaciones no sean consideradas ni recogidas.

En este sentido, se sigue la interacción como un proceso de diálogo en el que ambas partes aporten y enriquezcan el aprendizaje. Álvarez (2003), plantea que la interacción que se ha de establecer con otros es aquella en que ambos se enriquecen con los aportes del otro. Al mismo tiempo Prados (2010), plantea:

(...) al referirnos a interacción entre iguales estamos aludiendo también a la interacción que se da en el grupo-aula cuando los alumnos y alumnas participan de manera activa en el desarrollo de la clase, discutiendo en gran grupo, ya sea con o sin la intervención del profesor. Así, en el aula es frecuente encontrarnos con discusiones dialogadas, o conversaciones, entre el profesor y los alumnos en las que estos últimos no sólo responden a las preguntas del profesor, cosa que sin duda es importante para el proceso de construcción de significados en el aula, sino que (...) los alumnos participan de muchas maneras.

Por ello, se requiere poner énfasis en la atención de los estudiantes, por ser un requisito obligado para lograr una participación activa. Para esto se tomarán algunas afirmaciones de Jackson (2001), que habla sobre la dificultad del docente para saber si realmente sus estudiantes están atendiendo sus clases.

Cualquiera que haya enseñado no habrá dejado de preguntarse de cuando en cuando si sus alumnos están con él o no (...) la mayoría del tiempo, los alumnos ni están dormidos ni medio se incorporan en sus asientos ansiosos de intervenir. Como consecuencia, el profesor tiene que aprender a interpretar los signos de conducta que son mucho más ambiguos.

Si un alumno mira al profesor mientras éste realiza la clase, estará realmente atendiendo; o bien si un alumno escribe en el cuaderno todo lo que el profesor dice. A estos aspectos hace referencia Jackson (2001):

Y como si la ambigüedad no fuese suficiente, el profesor que intenta estimar el grado de participación se ve acosado por una propiedad adicional de la conducta del alumno: su variabilidad.

Como se menciona anteriormente son múltiples los factores que influyen en la participación, sin embargo, este estudio solo pretende relacionar el aprendizaje alcanzado con la participación de los estudiantes durante las clases.

#### **4.3.- Marco para la Buena Enseñanza**

El Marco para la Buena Enseñanza (MBE) fue utilizado para la observación de la conducta de la docente que implementó las clases, con el fin de asegurar que ambas clases cumplieran con características similares de su gestión de aula. Dicha evaluación se realizó a través de una pauta de observación.

El Marco para la Buena Enseñanza es una herramienta de evaluación, elaborada por el Ministerio de Educación el año 2003, con el objetivo de representar todas las

responsabilidades de un profesor en el desarrollo de su quehacer docente, tanto a nivel de aula como de establecimiento.

Los dominios que propone el Marco para la Buena Enseñanza son:

- A.- Preparación de la enseñanza.
- B.- Creación de un ambiente propicio para la enseñanza.
- C.- Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes.
- D.- Responsabilidades profesionales.

(...) Los cuatro dominios hacen referencia a un aspecto distinto de la enseñanza, siguiendo el ciclo total del proceso educativo, desde la planificación y preparación de la enseñanza, la creación de ambientes propicios para el aprendizaje, la enseñanza propiamente tal, hasta la evaluación y la reflexión sobre la propia práctica docente, necesaria para retroalimentar y enriquecer el proceso educativo (...) (MINEDUC, 2003).

Es importante destacar que estos criterios son los utilizados por MINEDUC para evaluar a los docentes de todo Chile.

Si bien el documento propone cuatro dominios, cabe mencionar que en el estudio solo se utilizará el dominio B (creación de un ambiente propicio para la enseñanza) y dominio C (enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes), por ser estos los que se focalizan en las relaciones que establece la docente con sus estudiantes.

### Capítulo III: Marco Metodológico

#### 5.- Elementos del Marco Metodológico.

En este apartado se detalla cómo se realizó la implementación del estudio, posteriormente se fundamenta el enfoque y diseño al que se adscribe la investigación. Además se define el escenario de estudio describiendo los sujetos participantes.

En lo que respecta a la implementación, ésta consistió en intervenir un cuarto año básico de un colegio perteneciente a la comuna de Pedro Aguirre Cerda. El curso con el que se trabajó está conformado por 20 alumnos, el que fue dividido aleatoriamente en dos grupos. El grupo *a*, llamado también grupo experimental, trabajó en clases implementadas con el modelo Van Hiele y el grupo *b*, también llamado grupo control, trabajó en clases con modelo de Clase Tradicional.

Ambos grupos trabajaron la unidad didáctica “cuadriláteros”, cuyas planificaciones (Ver anexo 5) se basaron en el programa de estudio vigente propuesto por MINEDUC, como también con el Marco para la Buena Enseñanza (Véase figura 3).

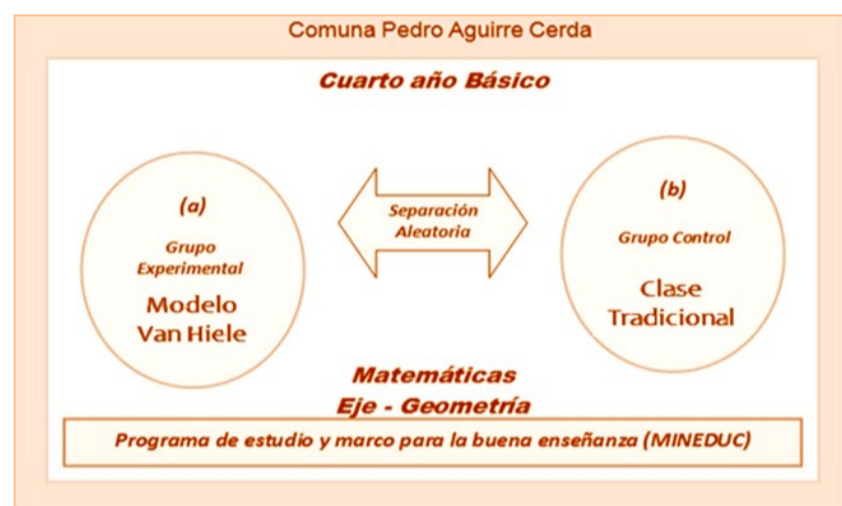


Figura 3: Esquemización de implementación

La implementación implicó la realización de siete clases en cada uno de los grupos. En una de las secuencias de clase se aplicará el modelo Van Hiele (Grupo experimental) y la otra desarrollará las clases con el modelo de clase tradicional (Grupo control). Antes de comenzar la implementación se aplicó un pre-test, para conocer el estado inicial de aprendizaje que presentaban los estudiantes en relación a los “cuadriláteros”. Una vez finalizadas las secuencias de clases se volvió a aplicar la



prueba inicial, esta vez para comparar los aprendizajes logrados por los grupos (véase *figura 4*).

Pre - Test	Modelo Van Hiele							Post - Test
Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día
0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Clase tradicional							

*Figura 4: Secuencia de implementación.*

En el último día (séptima clase) de ambas secuencias se efectuó una video-grabación de la clase como instrumento de recolección de datos.

### 5.1.- Universo y muestra

El contexto en donde se desarrolló esta investigación es un contexto denominado “De campo” (Hernández Fernández, 2006), llamado así porque permite llevar a cabo la investigación en un contexto real.

El escenario donde se llevó a cabo el estudio corresponde a un colegio municipal de la zona sur de Santiago, en la comuna de Pedro Aguirre Cerda. Este establecimiento ofrece acogida desde los niveles de Educación Parvularia hasta Enseñanza Media. El colegio presenta un difícil acceso, ya que se encuentra inserto entre varias poblaciones las que presentan altos niveles de delincuencia y drogadicción, por lo que no siempre asisten todos los estudiantes y en muchos casos lo hacen para obtener la alimentación entregada por el gobierno.

Los niños y jóvenes que asisten al establecimiento presentan un alto índice de vulnerabilidad, tanto en el aspecto social y afectivo, como en el económico, que se ve reflejado en: bajo nivel de escolaridad de sus padres; ausencia o poca implicación de estos en su proceso de enseñanza-aprendizaje y alimentación desequilibrada, reflejado en los altos niveles de obesidad y desnutrición.

El *gráfico 2*, muestra los niveles de logro alcanzados a nivel nacional en comparación a los obtenidos por los estudiantes del Centro Educativo Ochagavía (C.E.O.), los resultados reflejan que las tres cuartas partes de los estudiantes (C.E.O.) que rindieron la prueba se encuentran en un nivel inicial a diferencia de los resultados obtenidos a

nivel nacional donde poco más de un tercio se encuentra en este nivel, mientras que solo un 5% de los estudiantes de este establecimiento alcanza nivel avanzado que en comparación a los resultados nacionales que corresponden al 29%.

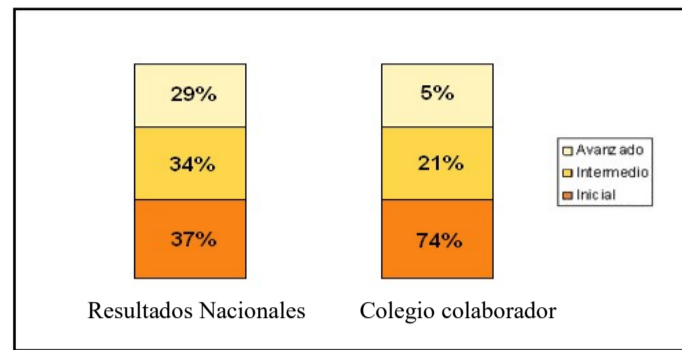


Gráfico 2: Comparación resultados SIMCE (2009) nacional y colegio colaborador.

Como muestra el gráfico el establecimiento presenta resultados considerablemente inferiores al promedio nacional. Esto incrementa el interés por realizar la intervención en este establecimiento plantea un desafío a probar una propuesta didáctica diferente en este centro educativo, pudiendo ser ésta un aporte para el aprendizaje de los estudiantes.

La muestra utilizada está compuesta por 20 alumnos que fueron divididos en dos grupos de igual número de integrantes, es decir, 10 estudiantes en cada grupo.

Como se mencionó anteriormente la principal limitación de este estudio es la dificultad de intervenir los cuartos básicos, por lo que la elección de la muestra no fue de forma aleatoria, sino que estuvo determinada por la disposición del establecimiento y la autorización de los padres y apoderados de los estudiantes participantes.

## 5.2- Paradigma o enfoque de investigación.

La investigación presenta un enfoque mixto, puesto que en ella se utilizaron las técnicas de investigación y análisis cuantitativas y cualitativas. La primera sirvió para medir el logro de aprendizajes de los estudiantes, que será validado a través de un estudio estadístico.

Asimismo, la técnica cualitativa se utilizó para caracterizar la participación de los estudiantes en las clases. Ambos enfoques permitieron mirar desde diversas perspectivas los efectos de la intervención, de manera que se vean enriquecidos, complementándose entre ellos.

La información obtenida de la técnica cuantitativa se analizó mediante un cálculo numérico y una tabulación de datos que permitió realizar un análisis estadístico, para determinar si existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje de los estudiantes. Beltrán (1997), afirma que los métodos cuantitativos son definidos como técnicas de conteo, medición y razonamiento abstracto. Desde esta perspectiva el estudio será considerado de tipo correlacional, ya que busca establecer la relación entre la variable dependiente (aprendizaje) e independiente (tipo de modelo utilizado).

En relación a la metodología cualitativa el tipo de estudio presente es de carácter descriptivo, pues busca caracterizar la participación de los estudiantes presentes en la sala de clases de ambos grupos. Se caracterizó el tipo de participación que tienen los estudiantes en relación a la aplicación de ambos modelos didácticos; como plantea Ruiz (2003): “la metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las persona, habladas o escritas, y la conducta observable”.

### **5.3.- Fundamentación y descripción del diseño.**

Dado que esta investigación tiene un enfoque mixto también posee dos diseños de investigación. En relación a la técnica cuantitativa, el tipo de diseño corresponde a un diseño experimental ya que se intervienen dos grupos: un grupo experimental y un grupo control, a su vez es de carácter cuasi-experimental debido a que la elección de la muestra no fue producto del azar (Hernández Fernández, 2006), aunque sí la división de los grupos.

Por otra parte, bajo la técnica cualitativa, esta investigación tiene un diseño de tipo fenomenológico, ya que se centra en la necesidad de conocer las experiencias personales de los participantes y la importancia que le dan a ésta (Hernández Fernández, 2006).

#### 5.4.- Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos.

En el siguiente apartado se describirán dos tipos de instrumentos, los destinados a la recolección de datos y análisis de estos, los que fueron fundamentales para el desarrollo del estudio (figura 5).



Figura 5: Esquemización de instrumentos de recolección y análisis, enfoques y objetivos de los instrumentos.

##### 5.4.1.- Instrumentos para recolección de datos

###### Test:

Para la construcción de este instrumento se seleccionaron preguntas pertenecientes a una prueba ya validada, que mide un contenido similar para un mismo nivel escolar. A su vez se escogieron preguntas del cuaderno de trabajo N°3 “Trabajando los cuadriláteros” de MINEDUC.

El test consta de 22 preguntas y fue aplicado en distintos momentos y su finalidad es la siguiente (Ver anexo 1):

- a) Pre-test: Aplicado en un inicio de la implementación a ambos grupos. Esta prueba cumple tres funciones específicas: 1) Conocer el estado inicial de aprendizaje que tienen los estudiantes 2) Definir en qué nivel de razonamiento geométrico se encontraban los niños 3) Mediante los resultados determinar si la separación aleatoria, efectivamente, constituyó dos grupos equivalentes.

- b) Post-test: Realizado al finalizar las clases planificadas. Tendrá como objetivo medir los logros de aprendizajes alcanzados por ambos grupos.

#### Video-grabación:

A través de este instrumento se recoge información referente al comportamiento de la profesora que realizó las clases con ambos modelos didácticos, de acuerdo al Marco para la Buena Enseñanza, esto permitirá comprobar si ésta tuvo una actitud similar y propició las mismas instancias de aprendizaje en ambas clases. Al mismo tiempo, mediante este registro audiovisual se logró obtener información referente a la participación de los estudiantes, organizándola en diversos criterios que permitieron describir lo que sucedió al interior de las aulas.

El siguiente esquema grafica la distribución de la sala y la ubicación que tuvieron las cámaras de video al momento de realizar el taller. El lugar establecido para el posicionamiento de las cámaras buscó tener el mayor ángulo de visualización para observar a los alumnos, por ello se utilizaron tres cámaras de video. (Véase figura 6)

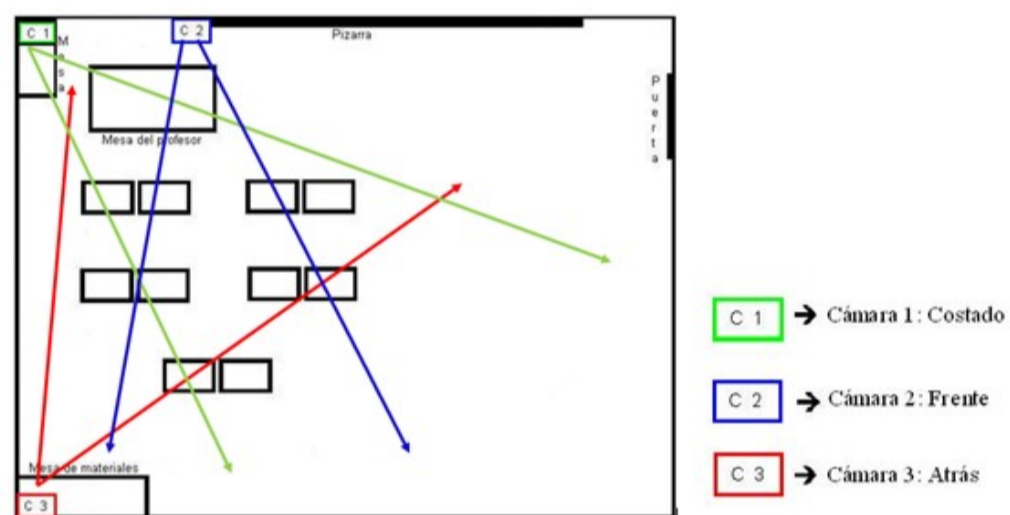


Figura 6: Distribución de las cámaras en el aula.

#### 5.4.2.- Instrumentos para el análisis de datos cuantitativos

Para analizar los resultados del pre y post test, es necesario realizar un análisis estadístico que proporcione confiabilidad al estudio, estableciendo que los resultados obtenidos no son producto del azar.

Específicamente para este estudio se aplicó la prueba de validez estadística exacta de Fisher, debido a que ésta permite comparar dos grupos pequeños a través de variables dicotómicas.

Para evitar la pérdida de información en el análisis de los resultados, se hizo necesario agrupar las preguntas del pre y post test en distintos niveles de dificultad.

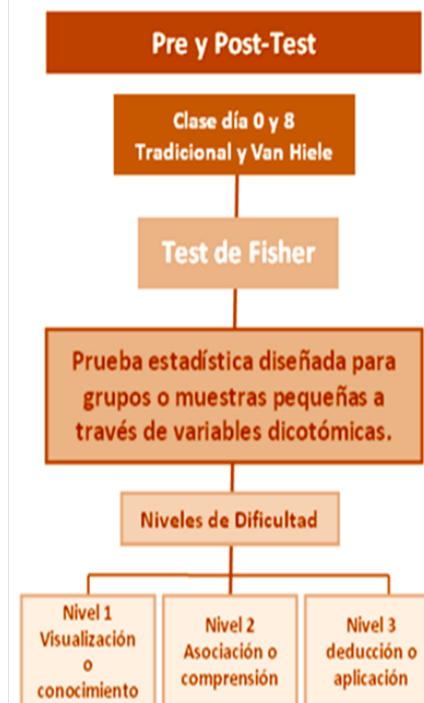


Figura 7: Síntesis del proceso de análisis de los resultados mediante el test de Fisher.

Esta prueba estadística permitió comparar los aprendizajes logrados por ambos grupos, validando cuantitativamente los resultados obtenidos.

En este estudio se pretende encontrar la presencia o ausencia de cambios significativos en el logro de aprendizajes. No obstante, debido a la carencia de una muestra representativa para la realización de la investigación, no podremos extrapolar los resultados a una población más amplia.

Al instrumento de recolección correspondiente a la video-grabación se aplicó una pauta de observación, que busca observar el comportamiento de la docente. Esta pauta fue construida considerando los indicadores de los dominios B y C del Marco para la Buena Enseñanza propuestos por MINEDUC.

Para el análisis de los datos recogidos por este instrumento se formaron dos equipos integrados por las investigadoras, cada equipo aplicó la pauta de observación (Ver anexo 2) a uno de los grupos de clase, realizando finalmente una triangulación de la información (Figura 8).

Si bien esta técnica de análisis de datos es cualitativa, en esta ocasión sirvió para respaldar los resultados arrojados por la técnica cuantitativa al asegurar que el comportamiento de la profesora no fue una variable que interviniera en la diferencia de los resultados de los grupos.



Figura 8: Síntesis del proceso de análisis del comportamiento de la docente.

### 5.4.3 Análisis de datos cualitativos



Figura 9: Síntesis del proceso de análisis de la participación de los estudiantes.

Para el análisis de datos cualitativos se utilizó nuevamente la video-grabación, esta vez aplicándose una rúbrica de observación (Ver anexo 3) que permitió recoger información referida a diferentes aspectos de la participación de los estudiantes.

Para la aplicación de la rúbrica se conformaron dos equipos de investigadoras que analizaron separadamente la video-grabación correspondiente a uno de los modelos de clase, realizándose posteriormente una triangulación de la información (Figura 9).

### **Facilidades y dificultades de la recogida de información**

En cuanto a los instrumentos para la recogida y análisis de la información, es preciso dar cuenta de la existencia de dificultades y facilidades en la aplicación de estos.

En primera instancia, se construyó una entrevista grupal para conocer la visión de los estudiantes acerca de su participación durante las clases. La información recogida por esta herramienta no fue utilizada debido a que las preguntas no fueron adecuadas al contexto ni a la edad de los niños, generando respuestas carentes de información para ser analizadas cualitativamente.

En relación a las facilidades en la aplicación de la rúbrica y pauta de observación se consideraron eficientes puesto que los criterios de éstas fueron claros y precisos para evaluar eficazmente lo propuesto para el estudio.

### **5.5.- Validez y confiabilidad**

Los instrumentos mencionados anteriormente obtuvieron validez a través de las técnicas de validación descritas por Hernández Fernández (2008):

a) Juicio de expertos: Este método consiste en que una vez construido el instrumento, es analizado por un experto en la temática, para luego ver si es pertinente para lo que se ha descrito.

A continuación se presentan los instrumentos utilizados junto a los docentes expertos que los validaron:

**Pauta de observación:** Luis Enrique Poblete, Profesor de Historia y Geografía de Chile, Magíster en Administración y Gestión Educacional; Juan Pablo Conejeros, Profesor de Historia y Geografía, Magíster en Historia, Diplomado en Educación en Valores.

**Rúbrica:** Justino Gómez. Licenciado en Sociología, Doctor en Sociología. Especialización: Sociología de las Organizaciones, Sociología de la Religión.



**Selección de preguntas del Pre y Post-Test:** Lorena Olivares, Profesora de Matemática y Física. Magíster en Educación con mención en Gestión Educacional. Especialización: Geometría y Didáctica de las Matemáticas.

**Categorías de preguntas por niveles de dificultad:** Patricio Pérez, Licenciado en Educación, Profesor de Matemática con mención en Estadística. Magíster en Estadística.

b) Comparación con instrumentos similares: El instrumento es comparado con otros similares ya validados que presentan el mismo objetivo.

Pauta de observación: Este instrumento fue comparado con una pauta de observación de clase – apoyo a profesores- creado por la Sociedad de Instrucción Primaria. También fue comparado con una pauta de observación de clases publicada por la Red Maestros de Maestros.

c) Triangulación de datos: Consiste en la puesta en común de resultados obtenidos por un grupo de tres investigadores, permitiendo integrar sus distintas perspectivas.

La información triangulada fue la extraída de la Pauta de observación y la Rúbrica.

d) Prueba de validez estadística exacta de Fisher: Prueba estadística diseñada para grupos o muestras pequeñas a través de variables dicotómicas.

A continuación se presenta una tabla que resume lo propuesto por el equipo respecto a la recolección de datos y validación de los instrumentos que se utilizaron en este estudio. (Tabla 4)

<i>Técnica de recolección y análisis de datos</i>	<i>Criterio de validación</i>			
	Test de Fisher	Juicio de experto	Comparación	Triangulación
Pre y Post-test	X	X		
Pauta de Observación		X	X	X
Rúbrica de Observación		X		X

Tabla 4: Criterios de validación de instrumentos.

## 6.- Presentación de Resultados

### 6.1.- Modelos didácticos y niveles de logro alcanzados.

Con el objetivo de asegurar la disposición de la docente y que ésta propicie las mismas instancias de participación en la realización de las clases con el modelo de Clase Tradicional y modelo Van Hiele, es que se aplicó una pauta de observación que evaluó a la docente en cinco criterios a partir de lo visto en la video-grabación:

- Facilita y estimula la participación de los estudiantes en un clima de respeto.
- Demuestra dominio de grupo.
- Domina la disciplina que enseña.
- Emplea metodologías, medios y estrategias pedagógicas en forma eficaz.
- La clase se desarrolla en un ambiente y clima adecuado.

Los resultados de la aplicación de esta pauta de observación arrojan que existe presencia en ambas clases de la mayoría de los indicadores. Solo uno de ellos, relacionado con la aplicación de contenidos a situaciones de la vida cotidiana, está ausente en ambas clases.

Por lo tanto, dado que la misma docente realizó ambas clases y que no hubo una diferencia en su comportamiento reflejado en la pauta de observación, se afirma que la docente no es un factor que influye en el logro de aprendizaje de los estudiantes, al menos en estos aspectos.

En lo que respecta a los resultados de los test, es necesario explicar cómo se realizó la agrupación de estos resultados para su posterior proceso de validación mediante la Prueba de validez estadística exacta de Fisher.

Los resultados están agrupados según el nivel de dificultad que presentaron las preguntas del test. Estos niveles son tres y corresponden a Visualización (Nivel 1), Asociación (Nivel 2) y Deducción (Nivel 3). Cada uno de estos niveles contiene un número de preguntas establecido, para los cuales se considerará *logrado* la obtención del 60% de respuestas correctas de dichos niveles.

A continuación se presentan los gráficos correspondientes al logro de los estudiantes por nivel de dificultad:

1) Comparación del nivel de aprendizaje inicial entre modelo Van Hiele y modelo de Clase Tradicional.

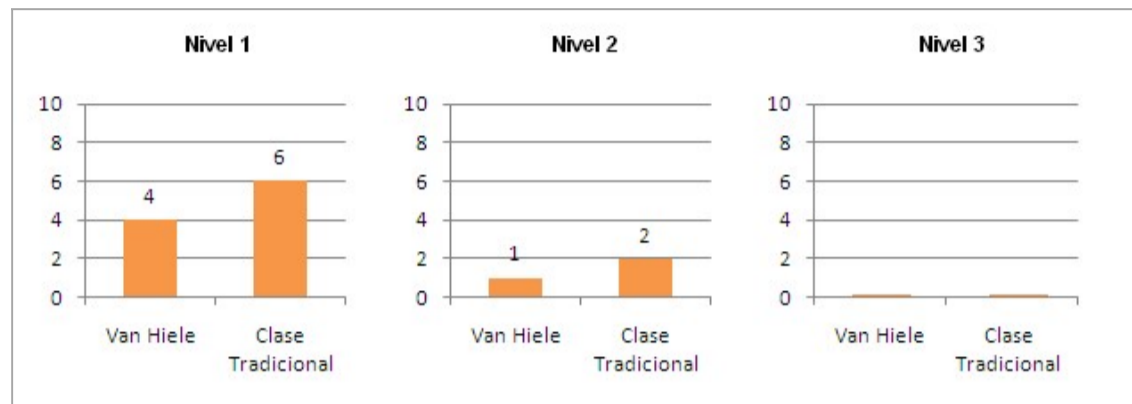


Figura 10: Número de alumnos/as que obtuvieron Logrado por nivel.

En el diagnóstico realizado a través del pre-test no se aprecian diferencias significativas entre los grupos ( $p < .05$ , bilateral). A su vez, los gráficos muestran que a medida que aumenta el nivel de dificultad de las preguntas, disminuye la cantidad de respuestas acertadas por parte de los estudiantes, incluso se puede observar que en el nivel 3 de dificultad ningún estudiante alcanzó el porcentaje mínimo para su logro.

Los resultados encontrados en el diagnóstico permitieron afirmar que ambos grupos se encontraban en un mismo nivel de aprendizaje inicial, lo que era esperable para la ejecución del estudio puesto que se buscaba afirmar que la influencia de los modelos trabajados, pueden generar diferencias en el logro de aprendizajes.

2) Comparación entre el nivel de aprendizaje inicial y final de los estudiantes que trabajaron con Modelo Van Hiele.

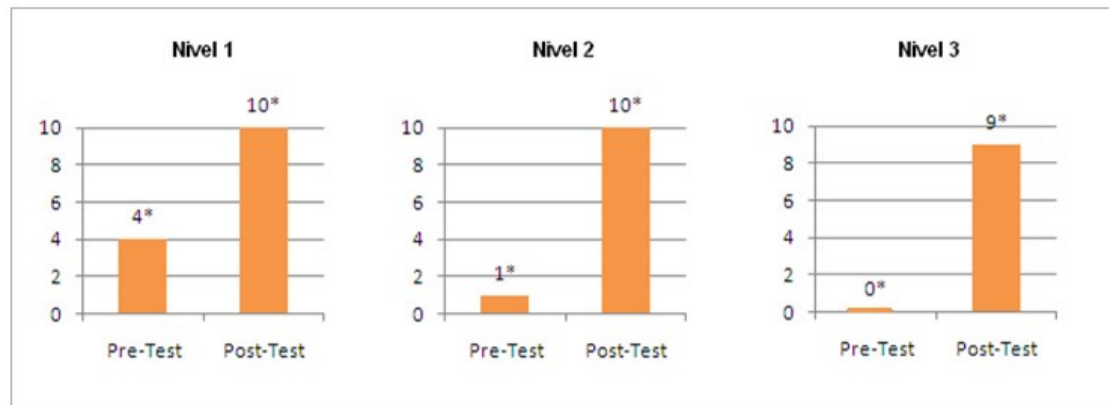


Figura 11: Número de alumnos/as que obtuvieron Logrado por nivel.  
\*Existen diferencias significativas ( $p < .05$ )

La Figura 11, muestra una diferencia significativa en todos los niveles de dificultad ( $p < .05$ , bilateral), entre la condición inicial de los estudiantes y el aprendizaje alcanzado al finalizar las clases implementadas con el modelo Van Hiele. Si bien se observaron diferencias en todos los niveles de dificultad, éstas aumentaron considerablemente en los últimos dos ( $p < .01$ ).

Era esperado que luego del proceso de enseñanza, aumentara el nivel de logro de los aprendizajes.

3) Comparación entre el nivel de aprendizaje inicial y final de los estudiantes que trabajaron con el modelo de Clase Tradicional.

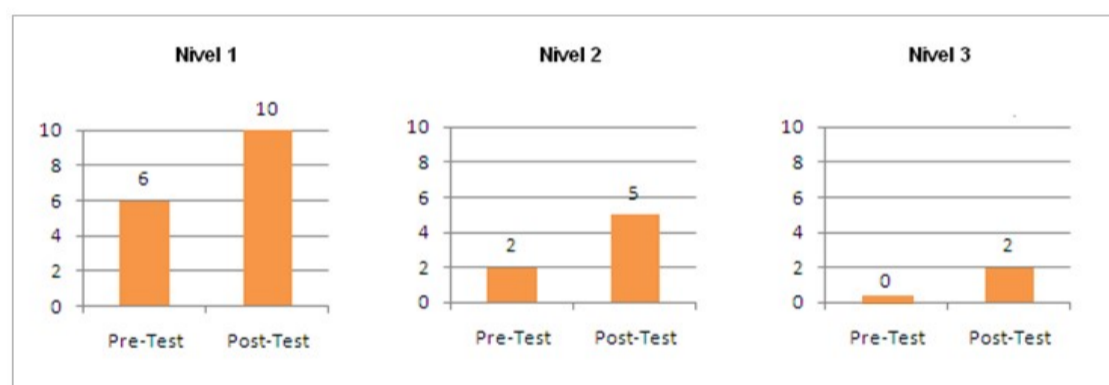


Figura 12: Número de alumnos/as que obtuvieron Logrado por nivel.

En la figura 12, se observa que si bien hay un aumento en el nivel de logro alcanzado, no existe diferencia significativa ( $p > .05$ , bilateral) entre el pre y el post test en los

estudiantes que trabajaron con el modelo de Clase Tradicional. Además, conforme aumentó el nivel de dificultad disminuyó el nivel de aprendizaje logrado.

El aumento del nivel de logro de aprendizaje era esperado, como también que los resultados no fueran significativos.

4) Comparación del nivel de aprendizaje final entre modelo Van Hiele y modelo de Clase Tradicional.

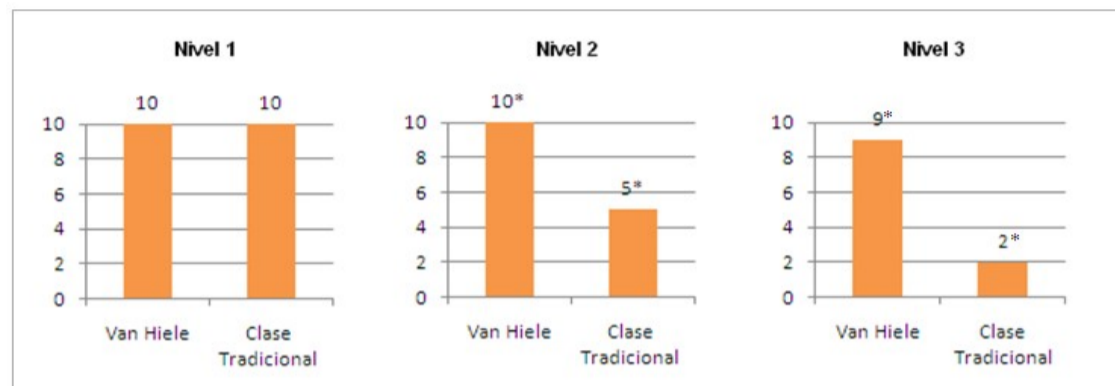


Figura 13: Número de alumnos/as que obtuvieron Logrado por nivel.  
\*Existen diferencias significativas ( $p < .05$ )

En la *figura 13*, se muestran los resultados del post test por niveles de dificultad, que obtuvieron los estudiantes que trabajaron con el Modelo Van Hiele y el Modelo de Clase Tradicional. En el primer nivel de dificultad los estudiantes de ambos grupos alcanzan el máximo de logro, por lo que no se aprecian diferencias significativas ( $p > .05$ , bilateral).

En el segundo nivel de dificultad se observa que existe una diferencia significativa ( $p < .05$ , bilateral) entre los aprendizajes alcanzados entre el grupo que trabajó con el modelo de Clase tradicional y el grupo que trabajó con el Modelo Van Hiele. Estos resultados son relevantes debido a que los niveles de dificultad utilizados para dividir las preguntas del test, están asociados a los niveles de razonamiento propuestos por el Modelo Van Hiele.

En el nivel 3 de dificultad se presentan diferencias significativas ( $p < .05$  bilateral), lo que llama la atención, puesto que el objetivo de las planificaciones con dicho Modelo consistió en que los niños debían pasar del nivel uno de razonamiento al nivel dos, por lo que no se esperaba tener estos resultados en el nivel 3 de dificultad.

En los párrafos siguientes, se describe la participación desarrollada por ambos grupos de niños y niñas que asistieron a las clases implementadas con el modelo de Clase

Tradicional y modelo Van Hiele, que se registró mediante la utilización de la rúbrica de observación.

## **6.2.- Modelos didácticos y participación de los estudiantes.**

Durante la investigación emergieron elementos relacionados con la participación que permitieron observarla y caracterizarla de manera más precisa y concreta. Estos elementos fueron agrupados en categorías que definieron el actuar de los alumnos participantes en las clases implementadas con ambos modelos. Las categorías mencionadas son las siguientes: Permanecer en la tarea, seguir instrucciones, observar durante la explicación, escuchar a otros, solicitar ayuda, realizar preguntas, responder preguntas, aportar a la clase.

### *6.2.1.- Participación en clase con modelo Tradicional:*

Referido al ámbito de la participación de los estudiantes en la clase con el Modelo Tradicional, se observa que la mayoría de los niños tienen una alta orientación a la tarea, esto queda demostrado en que gran parte de ellos mantiene contacto visual con la profesora, sigue las instrucciones dadas y permanece en la tarea asignada la mayor parte del tiempo. Sin embargo, se distinguen algunos alumnos que no cumplen con estas conductas, negándose a seguir las instrucciones dadas y otros que se mantienen la mayor parte del tiempo molestando a sus compañeros.

En relación a los aportes a la clase, estos se efectúan solo cuando la profesora se los pide, por lo que la mayoría de los estudiantes no realiza aportes por su propia voluntad.

En cuanto a las conductas vinculadas con las relaciones interpersonales se observa que gran parte los estudiantes presenta dificultades para trabajar en equipo o en pareja, un ejemplo de esto son las discusiones entre algunos alumnos o la negación para realizar actividades con el compañero de banco. También se observa que pocos se prestan ayuda entre ellos o se colaboran, lo que no ocurre en relación a la profesora, puesto que la mayoría solicita ayuda cuando la necesitan.

### *6.2.2.- Participación en clase con modelo Van Hiele:*

En relación a la participación de los alumnos en la clase con el modelo Van Hiele se puede afirmar que en su mayoría los estudiantes permanecieron habitualmente en su tarea, pero no siempre siguieron las instrucciones de la profesora, la que constantemente llamaba la atención para que se concentren en su tarea y vuelvan a retomar una conexión visual perdida.

Es necesario mencionar que las relaciones de los alumnos no generaron una comunicación activa con su entorno puesto que solo existía el escuchar a otros, es así como cada niño se individualizó provocando que solo algunos alumnos solicitaran o facilitaran ayuda tanto a la profesora como a sus mismos pares.

Como se mencionó anteriormente, los alumnos no desarrollaron una participación activa, debido a que escasamente realizaron aportes o preguntas y sus ideas solo las compartían cuando la profesora se lo solicitaba. Igual situación se desarrolló al momento de responder preguntas por parte de la docente, en el cual muy pocos lo hicieron por voluntad propia.

En relación a la participación de los alumnos, los indicadores en donde ésta se ve reflejada se agruparon en tres dimensiones: orientación a la tarea, relaciones interpersonales y aporte a la clase; presentándose claras diferencias en los indicadores relacionados a la Orientación a la tarea, en la cual los alumnos presentes en la Clase con el Modelo Tradicional estuvieron habitualmente desarrollándola. Situación que no ocurrió en la Clase con el Modelo Van Hiele en donde los alumnos la desarrollaron parcialmente, siempre con la insistencia de la docente.

En las dimensiones referidas a las relaciones interpersonales y aporte a la clase, se puede decir que éstas presentan similares características entre los grupos de alumnos participantes en ambos modelos.



## **7.- Discusión y conclusiones**

En el siguiente apartado se da cuenta de los resultados obtenidos por el estudio en relación a ambos enfoques, al mismo tiempo se establece una discusión en relación a los resultados obtenidos y sus posibles implicancias, dando respuestas a las interrogantes planteadas desde un comienzo.

La primera interrogante que surgió en el planteamiento de la investigación dice relación con la existencia de diferencias significativas en el logro de aprendizajes bajo la implementación con el modelo Van Hiele y las clases que utilizaron el modelo Tradicional, entre dos grupos de estudiantes de cuarto año básico. Es importante mencionar que las diferencias significativas entre los resultados de los aprendizajes fueron validadas estadísticamente por el Test de Fisher.

A fin de responder esta interrogante, se puede decir que al inicio de la implementación ambos grupos se encuentran en niveles de aprendizaje similar, lo que es de gran relevancia pues permite afirmar que el aprendizaje alcanzado por los estudiantes, reflejado en el pre y post test, es atribuible al uso de un modelo didáctico específico y no a un nivel inicial diferente de aprendizajes. En relación a lo anterior, cabe mencionar que los resultados obtenidos por la investigación eran esperados por el equipo de investigadoras, dadas las características que presenta el modelo y el antecedente de una investigación con temática similar (Lastra 2005).

Haciendo referencia a los resultados específicos por nivel de dificultad obtenidos por los modelos en los test, podemos decir que en el Pre-test no se apreciaron diferencias significativas entre los modelos, no obstante, conforme aumentó el nivel de dificultad de las preguntas, disminuyó la cantidad de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes trabajaron con ambos modelos. Por otra parte, los resultados obtenidos en el post-test arrojaron diferencias significativas solo en el segundo y tercer nivel de dificultad, obteniendo el modelo Van Hiele mejores resultados en comparación a los obtenidos por el Modelo de Clase Tradicional. Se cree que la diferencia de los resultados se debe al objetivo y estructura que plantea el Modelo Van Hiele, que busca elevar el nivel de razonamiento de los estudiantes en relación a las habilidades necesarias para resolver los problemas en los distintos niveles de dificultad.

Al concluir el proceso se puede afirmar que la hipótesis planteada en el inicio del estudio se cumple, ya que existen diferencias significativas entre ambos grupos, superando el nivel de logro los estudiantes que trabajaron con el modelo Van Hiele en relación al nivel alcanzado por los estudiantes que trabajaron con el modelo de Clase Tradicional. Estas diferencias significativas fueron validadas estadísticamente por el Test de Fisher.

Se cree que la diferencia significativa alcanzada en el nivel de aprendizaje, es atribuible a la manera en que el Modelo Van Hiele busca elevar el nivel de razonamiento de los estudiantes respecto al contenido, explicitando en las planificaciones el desarrollo de habilidades y el avance de éstas hacia otras más complejas. Al mismo tiempo el lenguaje utilizado juega un rol fundamental, puesto que está estrechamente vinculado con el nivel de razonamiento en que se encuentran los estudiantes. En la Clase Tradicional, en cambio, se enfatiza la adquisición de aprendizajes de tipo conceptual, privilegiando un aprendizaje memorístico, lo que deja en segundo plano el desarrollo de habilidades de razonamiento.

En Chile, la investigación realizada por Lastra el año 2005 y la realizada en este seminario arrojaron resultados positivos, lo que debería propulsar nuevos estudios en relación a la temática del modelo Van Hiele. Resulta curioso para quienes realizaron este estudio la escasez de recursos bibliográficos y didácticos en relación a la geometría y la falta de interés por conocer modelos didácticos específicos para la enseñanza de la matemática. Se considera que un estudio más acabado que disponga de una mayor inversión de recursos y de una muestra representativa, podría validar este modelo didáctico, para así instaurar su utilización en los centros educativos del país.

A modo de enriquecer esta investigación es que se optó también por investigar sobre otro ámbito que favoreciera el aprendizaje, como lo es la participación. La riqueza de ahondar en esta temática reside en la creencia de que ciertas conductas relacionadas con la participación podían estar vinculadas o fomentadas por un modelo en particular.

En relación a la interrogante que alude a las características que tiene la participación de los estudiantes de ambos grupos durante la implementación de las clases, se identificó que los grupos, en general, no presentaron una participación activa en los ámbitos referidos a las relaciones interpersonales y a los aportes realizados a la clase. No obstante, el indicador relacionado con la orientación a la tarea, se observa una respuesta favorable por parte de los estudiantes (Ver tabla 5).

Indicador	Clase Tradicional	Clase Van Hiele
Permanece en la tarea	La mayoría de los estudiantes permanece en su tarea la mayor parte del tiempo.	
Sigue instrucciones	La mayoría de los estudiantes sigue instrucciones la mayor parte del tiempo.	La mayoría de los estudiantes siguen las instrucciones de forma ocasional.
Observar durante explicación	La mayoría de los estudiantes observa durante las explicaciones la mayor parte del tiempo.	Los estudiantes observan las explicaciones de manera parcial
Escuchar a otros	La mayoría de los estudiantes escucha a otros la mayor parte del tiempo.	
Solicitar ayuda	Un reducido número de estudiantes solicitan ayuda.	
Ayuda a otros	La ayuda a otros es escasa.	
Realiza preguntas	Un reducido número de estudiantes realiza preguntas durante la clase.	
Responde preguntas	Un gran número de estudiantes responde preguntas, pero solo cuando la profesora se los solicita.	Algunos estudiantes responden preguntas, pero solo cuando la profesora se lo solicita.
Aporte a la clase	Un reducido número de estudiantes realiza aportes a la clase.	

*Tabla 5: Resumen de la participación de los estudiantes extraída de rubrica de observación.*

Por otra parte, se observó que en la clase con el modelo Tradicional hubo mayor participación en los indicadores referidos a: “Seguir instrucciones” y “Observar durante la explicación”, mientras que en la clase con el modelo Van Hiele solo ocurre ocasionalmente. También se evidencia que en el indicador “Responde preguntas”, la mayoría de los estudiantes responde preguntas solo cuando la profesora se lo solicita en la Clase Tradicional, mientras que en la clase del modelo Van Hiele, unos pocos estudiantes responden preguntas cuando la profesora lo solicita.

Para finalizar, en los indicadores “Escuchar a otros”, “Solicitar ayuda”, “Ayuda a otros”, “Realiza preguntas” y “Aporta a la clase” se observa que en ambos grupos estos se manifiestan ocasionalmente.

En el campo de las posibles causas de la participación, se encuentra que éstas no son atribuibles a un modelo en particular. Se cree que las características presentadas de la participación de los estudiantes pudo ser ocasionada por el tipo y momento en que se utilizó el material didáctico en las clases, un ejemplo de ello es que los niños y niñas participaron menos cuando comenzaron la clase escribiendo en sus cuadernos, a diferencia del otro grupo que tuvo una disposición más positiva en cuanto a la participación, puesto que utilizó material concreto al comenzar la clase.

Debido al carácter cualitativo de nuestro estudio en cuanto a la participación, si bien es posible establecer ciertas diferencias entre los grupos, el objetivo no buscaba encontrarlas, más bien, pretendía caracterizar el actuar de los estudiantes en relación a esta temática.

Los resultados obtenidos referentes a la participación no eran los esperados, ya que se pensaba que la participación de los grupos presentaría características distintas, esperando que el uso del modelo Van Hiele propiciara una participación activa por parte de los estudiantes y que estos, a su vez, expresaran con mayor frecuencia sus inquietudes y opiniones en relación a la temática trabajada en clases puesto que las diferentes capacidades de razonamiento asociadas a los niveles de Van Hiele no solo se reflejan en la forma de resolver los problemas propuestos, sino en la forma de expresarse y en el significado que se le da a cada vocabulario. Además, se creía que el trabajo constante con material didáctico facilitaría las relaciones interpersonales entre los estudiantes, lo que no se comprobó en este estudio.

A raíz de lo anterior, proponemos observar nuevamente en futuras investigaciones el efecto que pueda tener el modelo Van Hiele en la participación e incluso en el clima de aula, ya que si bien el modelo propicia en sus fases una participación activa de los estudiantes, esto no se observó en la video-grabación de la clase (una clase).

En el desarrollo del marco teórico, se plantea la participación como uno de los factores que influyen para el desarrollo de una buena enseñanza y un buen aprendizaje, situación que no se comprobó mediante esta investigación, ya que la participación de los estudiantes no intervino en el logro de aprendizaje, mediado por los modelos utilizados.

## **8.- Sugerencias y recomendaciones**

A partir de la eficacia del modelo Van Hiele en este estudio es que surgieron interrogantes que podrían profundizar su implicancia y alcances en el aprendizaje de la geometría. Éstas son: ¿Cómo actúa el modelo Van Hiele en una población más amplia?, ¿En qué aspecto influye la aplicación del modelo el modelo Van Hiele en otro nivel socio- económico?, ¿Cómo funciona el modelo Van Hiele en un nivel educacional distinto y asociado a otro contenido?, ¿Qué factores influyen en la participación de los estudiantes? Y por último ¿Cómo generar mayor participación en el aula?

Una de las deficiencias más importantes presente en esta investigación fue que la construcción del test presentó errores, lo que podría haber inducido a los alumnos a respuestas incorrectas, por lo que se sugiere en futuras investigaciones un mayor rigor en la elaboración del instrumento de evaluación.

Para tabular y analizar de mejor manera los resultados del test, fue necesario clasificar sus preguntas en distintos niveles de complejidad. La utilización de estos niveles fue beneficiosa puesto que no solo permitió asociar los resultados a datos numéricos sino también a habilidades necesarias para responder las preguntas. Sin embargo esta clasificación de preguntas por niveles fue utilizada solo en el proceso de análisis, por lo que se sugiere para futuras investigaciones se plantee desde el inicio, ya que permitirá elaborar un mejor instrumento de evaluación y a su vez facilitará el análisis de resultados.

Se recomienda para un estudio similar, en donde se quieran observar características propias de una clase, registrar un mayor número éstas, con el fin de evitar la pérdida de información que pudiese ser relevante para el estudio. En relación a esto se puede decir que en la clase observada varios estudiantes presentaron actitudes que no se manifestaron en clases anteriores, lo que de una u otra manera interfirió en la percepción a la hora de utilizar la rúbrica ya que ésta se aplicó en una sola clase.

Ante la imposibilidad de extrapolar los resultados es que no se puede comprobar a ciencia cierta la efectividad del modelo, sin embargo a todos aquellos profesores y profesoras que busquen innovar en la enseñanza de la geometría se recomienda el

modelo Van Hiele, ya que podría proporcionar a sus estudiantes oportunidades de mejorar sus aprendizajes a través de la utilización de éste. Por lo anterior se sugiere, a quienes estén interesados en ahondar la propuesta desarrollada en la investigación, que se intervenga una población más amplia, para que una vez obtenidos los resultados estos puedan ser extrapolados y generen un mayor impacto en nuestra sociedad.

Por otra parte, para los docentes que deseen implementar el modelo Van Hiele, se exponen a continuación las principales virtudes y debilidades que presenta éste desde la visión de las investigadoras a partir de su experiencia y conocimientos sobre la teoría.

La debilidad que presenta este modelo se vincula con la planificación, ya que el proceso es más engorroso puesto que requiere de mayor tiempo y dedicación por parte del profesor, además de los conocimientos básicos que se debe tener sobre los niveles y las fases del modelo. A su vez la evaluación demanda un análisis más profundo y complejo a sus resultados.

Por el contrario las virtudes atribuibles al modelo, dicen relación con su claridad y precisión en las pautas que entrega al profesor para ayudar a sus alumnos a progresar y al mismo tiempo detectar que habilidades esperar de ellos. También se puede decir que la evaluación es clave en el modelo Van Hiele ya que se considera cómo los alumnos contestan y el por qué de sus respuestas, más que si contestan bien o mal.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez, S (1993). *Estrategias para el aprendizaje participativo*. CPEIP. Santiago, Chile.
- Beltrán G, F., Vázquez Nava, J; Morales, I. (1997). *Métodos cuantitativos y cualitativos: ¿alternativa metodológica?* Madrid, Universidad Complutense.
- Cañal, P; Porlan, R (1987). *Investigando la realidad próxima; un modelo didáctico alternativo*. En rev. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, España.
- Corberán, R (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele*. CIDE. Madrid, España.
- Duarte, P. y otros (2006) *Los mapas conceptuales en las fases de aprendizaje del modelo educativo de Van Hiele*. Ediciones A. J. Cañas, J. D. Novak. San José, Costa Rica.
- Esteban, P (2006). *Los mapas conceptuales en las fases de aprendizaje del modelo educativo de Van Hiele*. San José, Costa Rica.
- Gysling, Jacqueline (2005). *Reforma Curricular: itinerario de una transformación cultural*. En Cox, Cristian (Editor). *Políticas Educativas en el cambio de siglo. La reforma del sistema escolar de Chile*. Editorial. Universitaria
- Goñi, J. et al. (2006). *Matemáticas e Interculturalidad* (p. 50). Editorial GRAÓ. Barcelona, España.
- Gutiérrez, A (1990). *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de Van Hiele en geometría*. Ediciones Alfar. Sevilla, España.

- Jackson, P (2001). *La vida en las aulas* (p. 123). Sexta Edición. Ediciones Morata. España.
- Joyce, B; Weil, M (1985). *Modelos de Enseñanza*. Grupo Anaya. Madrid, España.
- Hernández & Fernández. C&R (2008). *Metodología de la investigación*. Cuarta Edición. Editorial McGraw- Hill Interamericana. México.
- Martín, A. y Candelaria, M. (2003). *Los niveles de pensamiento geométrico de Van Hiele. Un estudio con profesores en ejercicio*. Universidad de la Laguna. San Cristóbal de La Laguna, España.
- MINEDUC (2003). *Chile y el aprendizaje de Matemáticas y Ciencias según TIMSS* (p.38-39). Disponible en: <http://www.simce.cl/index.php?id=103>
- MINEDUC (2010). *Principales resultados nacionales SIMCE 2009*. Disponible en: <http://www.simce.cl/index.php?id=247#c>
- MINEDUC. Orientaciones para la puesta en práctica de las Unidades Didácticas de Matemática. (22 de septiembre 2010) de [http://www.mineduc.cl/index2.php?id\\_portal=17&id\\_seccion=1792&id\\_contenido=4429](http://www.mineduc.cl/index2.php?id_portal=17&id_seccion=1792&id_contenido=4429)).
- Prados, M. et al. (2010) *¿Mediante qué estructuras interactivas se relacionan profesorado y alumnado en las aulas universitarias?* Editorial EOS. España Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 8(1), 163-194. 2010 (nº 20). ISSN: 1696-2095. – 163.
- Ruiz Olabuénaga, J. (2003) *Metodología de la investigación cualitativa*, Editorial Universidad de Deusto, Bilbao, España.
- Red Maestros de Maestros (2010) *Pauta de observación de clases*. Disponible en: [http://www.acreditaciondocente.cl/index\\_sub.php?id\\_contenido=10966&id\\_seccion=6013&id\\_portal=727](http://www.acreditaciondocente.cl/index_sub.php?id_contenido=10966&id_seccion=6013&id_portal=727)



- Sociedad de Instrucción Primaria (2010) *Pauta de Observación de Clases – Apoyo a profesores*. Disponible en:  
[http://www.gestionescolar.cl/UserFiles/P0001/Image/gestion\\_portada/documentos/D4%20Doc%20manual%20pauta%20observaci%C3%B3n%20de%20clases%20\(ficha%2036%20\).pdf](http://www.gestionescolar.cl/UserFiles/P0001/Image/gestion_portada/documentos/D4%20Doc%20manual%20pauta%20observaci%C3%B3n%20de%20clases%20(ficha%2036%20).pdf)
  
- MINEDUC (2010) *Estudiando los cuadriláteros*. Disponible en:  
<http://www.comunidadescolar.cl/documentacion/planapoyo/Matematica4AlumnoCuaderno3.pdf>

## **Anexos**

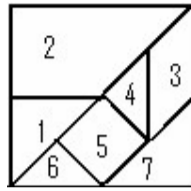
Anexo 1

PRE / POST TEST

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Lee atentamente cada pregunta y marca la alternativa correcta con una X.

1.- Observa el siguiente puzle.

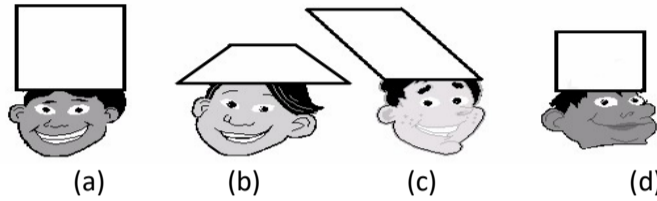


¿Qué número tiene la pieza cuadrada?

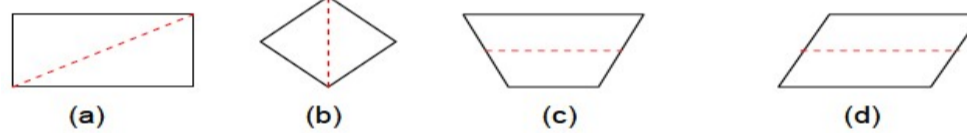
- (a) 1 (b) 3 (c) 4 (d) 5

2.- El sombrero de Andrés tiene forma de trapecio.

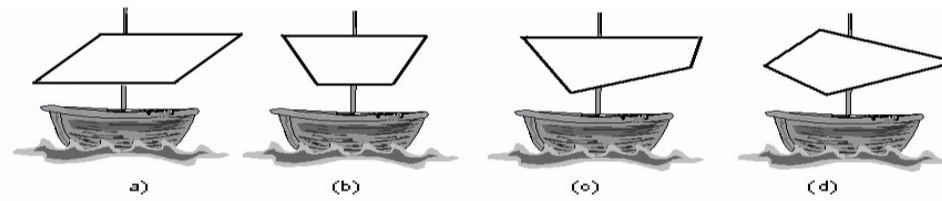
¿Quién es Andrés?



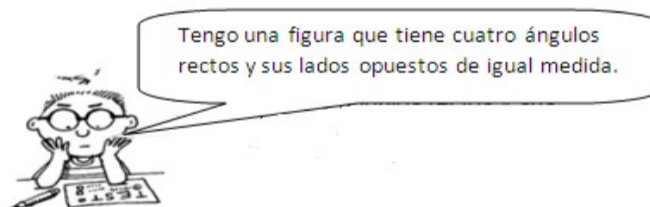
3.- ¿En qué cuadrilátero se dibujó un eje de simetría?



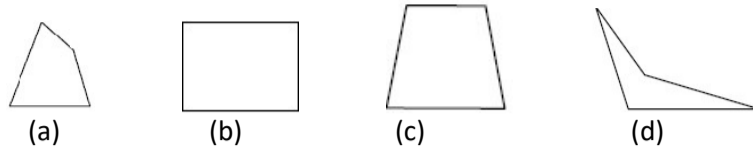
4.- ¿Qué bote tiene la vela con forma de paralelogramo?



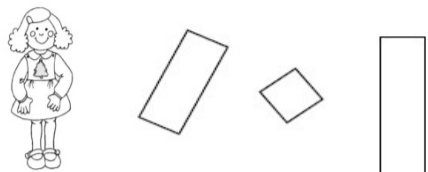
5.- Pedro dice:



¿Cuál es la figura de Pedro?



6.- Anita separó de un juego las siguientes piezas



¿Qué tienen en común las piezas que separó Anita?

- (a) Todos los ángulos son agudos.      (b) Todos los ángulos son rectos.  
 (c) Todas las piezas son trapecios.      (d) Todos sus lados son de igual medida.

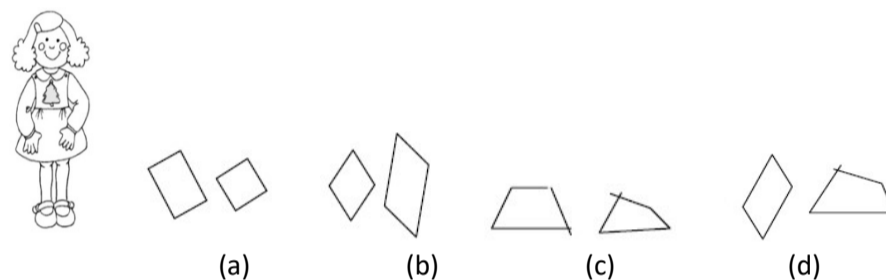
7.-



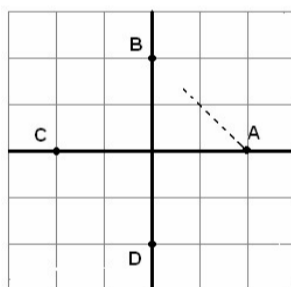
- (a) Rombos    (b) Trapecios    (c) Cuadrados    (d) Paralelogramos

8.- Anita agrupó las piezas cuadriláteras según el número de ejes de simetría.

¿Cuál es la agrupación que hizo Anita?

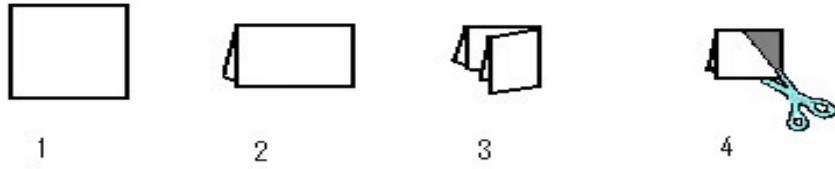


9.- Al unir con una línea recta los puntos A, B, C, D y A ¿qué cuadrilátero se forma finalmente?



- (a) Rombo      (b) cuadrado      (c) rectángulo      (d) romboide

10.- En la figura se muestran los dobleces de una hoja de papel lustre.



Al cortar el papel, ¿Qué figura se obtiene al estirar la parte pintada?



11.- ¿En cuál figura se marcan sus ángulos?



12.-



Pienso en un cuadrilátero que tiene sólo un par de lados paralelos

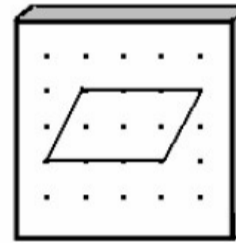
¿En qué cuadrilátero pensé?

- (a) Trapezoide. (b) romboide. (c) trapecio. (d) rombo.

13.-

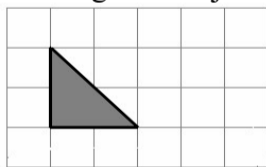


¿Qué debo hacer para transformar este paralelogramo en un trapecio?



- (a) eliminar un lado paralelo (b) aumentar un lado más  
(c) eliminar un lado de la figura (d) dejar una figura con 4 ángulos rectos

14. Observa el triángulo dibujado en el cuadrículado.



¿Cuántos triángulos iguales a él debes agregar en el cuadrículado para formar un rectángulo?

- (a). 1 (b). 2 (c). 3 (d). 6

15.- ¿Qué señalización tiene forma de rectángulo?



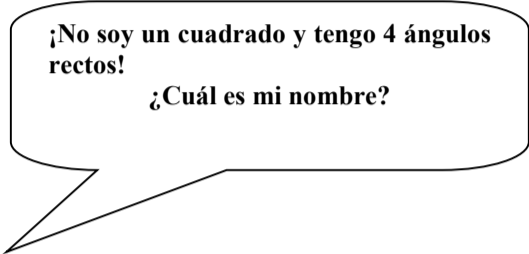
(a)

(b)

(c)

(d)

16.-



- (a) Rectángulo (b) Rombo (c) trapecio (d) romboide

17.-

Al acercar las dos bandas de igual medida y unir con una línea recta los puntos O, P, Q, R y O.  
¿Cuál de estos cuadriláteros se forma?



(a)



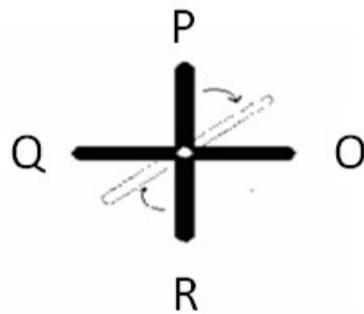
(b)



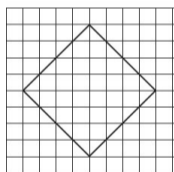
(c)



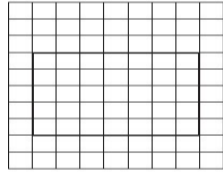
(d)



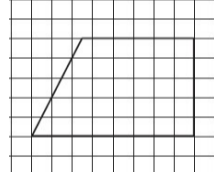
18.- ¿Cuál de los siguientes cuadriláteros tiene solamente 2 ángulos rectos?



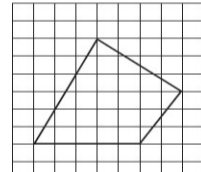
(a)



(b)



(c)



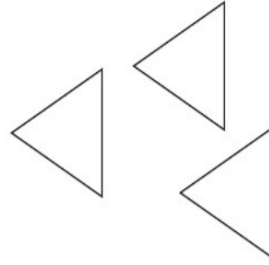
(d)

19.- Observa la figura. Trazamos un segmento en el rectángulo para cortarlo con tijera. Se formarán dos cuadriláteros, que se llaman:



- A) trapecio isósceles. B) trapecio rectangular. C) trapecio escaleno. D) romboide.

20.-Con estos tres triángulos equiláteros, al unirlos por uno de los lados, se puede formar un:



- a) rectángulo. b) romboide. c) trapecio. d) rombo.

21.- Para identificar un cuadrilátero, Camila presentó las siguientes pistas:

No tiene ángulos rectos

Posee dos lados largos y dos lados cortos

Sus lados opuestos son paralelos.



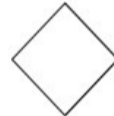
¿Cuál es el cuadrilátero de Camila?



(a)



(b)



(c)



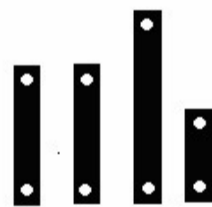
(d)

22.-José debe elegir 4 palitos para construir un paralelogramo.

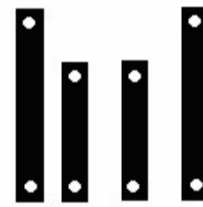
¿Cuáles son los palos que debería elegir José para formar el paralelogramo?



(a)



(b)



(c)



(d)





Anexo 2

Niveles de competencia

<b><u>Nivel 1 Visualización o conocimiento:</u></b>	<b><u>Nivel 2 Asociación o comprensión:</u></b>	<b><u>Nivel 3 Deducción o aplicación:</u></b>
- Definir	- Interpretar	- Demostrar
- Señalar	- Reorganizar	- Practicar
- Describir	- Reordenar	- Emplear
- Nombrar	- Diferenciar	- Solucionar
- Identificar	- Distinguir	- Aplicar
- Indicar	- Establecer	- Usar
- Mencionar.	- Explicar	

Distribución de preguntas según nivel de competencia

<b><u>Nivel 1</u></b>	<b><u>Nivel 2</u></b>	<b><u>Nivel 3</u></b>
1	5	8
2	6	10
3	7	13
4	9	17
11	12	20
15	14	22
18	16	
	19	
	21	

Anexo 3  
**Pauta de observación de clases**

Modelo observado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Asegurar la disposición de la docente hacia la clase y que ésta propicie las mismas instancias de participación en las clases con el Modelo Van Hiele y las clases tradicionales.

Conductas a observar	Presencia	Ausencia
<b><i>1.-Facilita y estimula la participación de los alumnos/as en un clima de respeto.</i></b>		
Las instrucciones para la realización de las actividades son claras y precisas.		
Promueve la participación de los alumnos en forma equitativa.		
Recurre a las experiencias previas de los alumnos ya sea en el ámbito académico o en la vida cotidiana.		
<b><i>2.- Demuestra dominio del grupo.</i></b>		
Mantiene la disciplina durante la mayor parte de la clase.		
Reacciona positivamente ante un elemento que dificulta el normal desarrollo de la clase.		
<b><i>3.-Domina la disciplina que enseña.</i></b>		
Existe precisión conceptual y dominio de los contenidos		
Desarrolla los contenidos en forma gradual y secuenciada.		
Relaciona y aplica los contenidos a situaciones de la vida cotidiana.		
<b><i>4.-Emplea metodologías, medios y estrategias pedagógicas en forma eficaz.</i></b>		
Desarrolla su clase siguiendo una estructura ordenada.		
Hace referencias a aprendizajes anteriores		
Utiliza estrategias de trabajo cooperativo o trabajo en equipo.		
La profesora proporciona ayuda necesaria ajustándose a las necesidades de los alumnos/as.		
Emplea diferentes recursos de aprendizaje.		
La expresión verbal es adecuada al nivel de desarrollo de los alumnos/as.		
Utiliza un tono adecuado de voz.		
Promueve actividades individuales y en grupo de acuerdo al objetivo de la clase.		
Se desplaza en el aula mientras los alumnos trabajan aclarando dudas individuales.		
<b><i>5.- La clase se desarrolla en un ambiente y clima adecuados</i></b>		
La clase se desarrolla en un ambiente organizado.		
Se preocupa de distribuir las mesas de acuerdo a las exigencias de su clase.		

Anexo 4

**Rúbrica de participación de los estudiantes**

Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Criterios	Indicadores	NIVELES			
		-1	0	1	2
<b>Orientación a la tareas</b>	<b>Permanecer en su tarea.</b>	No permanece en su tarea y molesta a sus compañeros.	No permanece en su tarea.	Permanece en su tarea pero se distrae con facilidad.	Permanece habitualmente en su tarea.
	<b>Observar durante explicación.</b>	No mantiene contacto visual e impide a los otros poder hacerlo.	No mantiene contacto visual.	Mantiene contacto visual ocasionalmente.	Mantiene permanente contacto visual.
	<b>Seguir instrucciones.</b>	No sigue las instrucciones e interrumpe la clase.	No sigue instrucciones.	Sigue instrucciones solo cuando se le llama la atención.	Sigue las instrucciones dadas.
<b>Relaciones interpersonales.</b>	<b>Escuchar a otros.</b>	No escucha a sus compañeros o profesora e interrumpe constantemente.	No escucha a sus compañeros o profesora.	En ocasiones escucha a sus compañeros o profesora.	Escucha permanentemente a sus compañeros o profesora.
	<b>Solicitar ayuda.</b>	No solicita ayuda o si lo hace es en momentos inapropiados o cuando no lo necesita.	No solicita ayuda.	Solicita ayuda de forma ocasional y solo a sus compañeros más cercanos.	Solicita a menudo ayuda a la profesora y/o compañeros.
<b>Aporta a la clase.</b>	<b>Ayudar a otros.</b>	No presta ayuda ni permite a los otros poder prestarla.	No presta ayuda.	Presta ayuda solo cuando se lo solicitan.	Ofrece ayuda voluntariamente.

	<b>Realizar preguntas.</b>	No realiza preguntas e impide que otros las puedan hacer.	No realiza preguntas durante la clase.	Realiza preguntas solo cuando el docente lo incita.	Realiza preguntas por propia iniciativa.
	<b>Responder preguntas.</b>	No responde e impide que otros lo puedan hacer.	No responde preguntas o se niega a hacerlo.	Responde solo cuando se le solicita.	Responde voluntariamente.
	<b>Compartir sus ideas.</b>	No comparte sus ideas ni permite a los otros hacerlo.	No comparte sus ideas.	Comparte sus ideas solo cuando se le solicita.	Comparte con frecuencia sus ideas de forma voluntaria.
	<b>Aportar a la clase.</b>	No realiza aportes e impide que sus compañeros los realicen.	No realiza aportes a la clase.	Realiza aportes poco acertados.	Realiza aportes adecuados.

Anexo 5  
**Planificación Modelo de Clase Tradicional**

CLASE N°	ACTIVIDAD GENÉRICA	Materiales
	<i>Clasifican cuadriláteros de acuerdo a las características de sus lados, ángulos y ejes de simetría</i>	
	<b>ACTIVIDAD DE AULA</b>	
1ª	<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar cuadriláteros entre diversas formas geométricas</p> <p>-----</p> <p><b>Inicio</b> La profesora solicita a los niños y niñas que nombren objetos del mundo real, que les permita visualizar líneas que sean paralelas (por ejemplo, rieles del tren, cables de la luz que están en las calles, pilares de un edificio, las patas de la mesa, calles de la ciudad, mapas, etc.) y las características tienen estos objetos. Lo mismo para líneas perpendiculares. Entrega las hojas de trabajo y las pegan en su cuaderno.</p> <p><b>Desarrollo</b> --Ejemplo 1 (trabajo en grupos de 4 alumnos) Reciben un set de formas geométricas y juegan libremente con las piezas, arman libremente figuras y la comentan a la profesora mientras se pasea por los grupos. Ejemplo 2 (trabajo en grupos de 4 alumnos). La profesora pregunta ¿qué tienen en común estas piezas? ..... (formas geométricas) Luego deben realizar alguna agrupación o clasificación. Una vez que cada grupo haya comentado con la profesora su clasificación, reciben un papelógrafo y plumón para realizar lo siguiente: <i>Título: Clasificación de formas geométricas</i> <i>Integrantes que componen al grupo</i> <i>Pegan las figuras separadas en los dos grupos y las encierran en una cuerda.</i> <i>Anotan el criterio de clasificación.</i> <i>Anotan otra forma de registrar esta clasificación (tabla de doble, diagrama de árbol, diagrama de Venn), colocando sólo los números en estos esquemas.</i> Cada grupo expone lo realizado. Ejemplo 3 (en el mismo grupo) Reciben el 2º set de formas geométricas y la profesora les pide que las observen y respondan ¿qué elementos o partes que hemos estudiado tienen ellas?..... (Lados, ángulos y vértices), ir haciendo preguntas que conduzcan a estas respuestas. Luego sacar las piezas nº .....(solo las que tienen cuatro lados) y Pregunta ¿qué tienen en común estas piezas?.....y las nomina como “cuadriláteros”, por lo tanto ¿qué es un cuadrilátero?..... (son formas geométricas que tienen cuatro lados). Lo escribe en la pizarra (después los niños lo anotan) Dejen sólo los cuadriláteros y observen, fuera de los cuatro lados ¿Cuántos vértices tienen?, cuántos ángulos?..... Dibujar en el cuaderno un cuadrilátero (cualquiera) y marcar con lápices de colores los elementos que componen los cuadriláteros. Y colocar el nombre de cada elemento de acuerdo al color asignado. Luego los niños anotan todo lo registrado en la pizarra, en su cuaderno.</p> <p><b>Cierre</b> Resuelven Hoja de trabajo N° 1 “Reconociendo cuadriláteros”</p>	<p>Hoja: 2 Set de formas geométricas Por grupo papelógrafo plumón</p> <p>Hoja de trabajo N°1</p>

2ª	<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar cuadriláteros entre diversas formas geométricas</p> <hr/> <p><b>Inicio</b> La profesora les pregunta ¿Qué figura estamos estudiando? ¿Qué características tiene? ¿Son todos iguales? ¿qué pueden tener diferentes? ¿Los rieles de un tren que sugieren? ¿Los lados del pizarrón? ¿Nuestra escuadra que forma tiene? ¿cuántos ángulos tienen ? Reciben la Hoja de trabajo N° 1 revisada y la pegan en su cuaderno.</p> <p><b>Desarrollo</b> -<u>Ejemplo1</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos) Reciben set de cuadriláteros los manipulan libremente. ¿Son todos los cuadriláteros iguales?..... ¿Qué tienen de diferentes? .....(la medida de sus lados, el tipo de ángulos, pares de lados paralelos). La profesora va registrando todo lo que dicen los niños. Luego les pide que seleccionen aquellos cuadriláteros que tienen “lados” o “bordes” que son paralelos. Los copian en la mitad del papelógrafo y marcan con color los lados paralelos.</p> <p>-<u>Ejemplo 2.</u> ¿Qué observamos con respecto a los lados paralelos?..... (Hay cuadriláteros que tienen lados paralelos y otros que no tienen lados paralelos.) Observen los que tienen lados paralelos. ¿Todos tienen la misma cantidad?..... (No, hay unos que tienen dos pares de lados, otros 1 y otros ninguno). En la otra parte del papelógrafo, agrupar los cuadriláteros según el nº de lados paralelos, dibujar encerrando cada grupo con una cuerda y anotar bajo de la curva:.... 2 lados paralelos, 1 lado paralelo y 0 lado paralelo. Reciben las tres tarjetas con los nombres: paralelogramos y trapecios y las pegan según lo señalado por la profesora. Se realiza una síntesis de lo expuesto por los grupos.</p> <p><b>Cierre</b> Trabajan en el libro página 136 (Sin recortar las figuras)</p> <p><b>Investigar</b> Hay cuadriláteros que tienen nombres especiales, averigua que nombre reciben.</p>	<p>Set de cuadriláteros en goma eva o cartulina por grupo.</p> <p>Papelógrafo y 2 plumones por grupo.</p> <p>3 tarjetas por grupo con las palabras : Paralelogramos, Trapecios y Trapezoides.</p> <p>Etiquetas</p>
----	--	--

3ª	<p><b>OBJETIVO:</b> Explorar la composición de cuadriláteros a partir de la unión de triángulos.</p> <p>-----</p> <p><b>Inicio</b> Pregunta quién hizo la investigación y que averiguó. Se registra en el pizarrón todo lo investigado.</p> <p>Luego les dice: “recordemos lo visto la clase anterior, muestra una pieza del set de cuadriláteros y pide que le digan su nombre, el nº de lados paralelos y su nombre según esta relación.</p> <p><b>Desarrollo</b> -<u>Ejemplo 1</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos) La imprenta propia: Construyen un timbre siguiendo las instrucciones del libro página 131.</p> <p>Repasar los triángulos que son equiláteros, isósceles y escalenos.</p> <p>-<u>Ejemplo 2.</u></p> <p>En su cuaderno realizan las actividades propuestas en el libro página 132 y 133.</p> <p>Al término de las actividades registran en el cuaderno el diagrama de clasificación del libro página 133.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>¿Qué aprendimos hoy?.....</p> <p>Juguemos a las adivinanzas: saca una pieza, ¿Cuál es su nombre?.... y ¿Qué es? de acuerdo al nº de pares de lados paralelos.....etc.</p> <p>La profesora construye con ellos un diagrama de clasificación diferente para colocarlo en la pared</p>	Hojas de trabajos
----	--	-------------------

**OBJETIVO:**

Clasificar cuadriláteros según el número de lados que tengan igual medida y según el número de ángulos rectos.

-----

**Inicio**

Solicita que los niños recuerden lo visto en las clases anteriores.

**Desarrollo**

-Ejemplo 1 (trabajo en grupos de 4 alumnos)

Reciben set de cuadriláteros y se les pide que observen sus lados.

¿Cuál o cuáles tienen todos sus lados de igual medida?

.....

¿Cuántos lados de igual medida tienen?..... Los alumnos deben buscar un procedimiento para verificar la respuesta que den.

¿Hay figuras que tienen un menor número de lados de igual medida?

.....

¿Cuántos lados de igual medida tiene?.....

¿Hay figuras que no tienen sus lados de igual medida?.....

¿Cuáles?..... ¿Cuántas?.....

Cada grupo expone su trabajo y luego anotan en su cuaderno.

Título: “Los cuadriláteros y la medida de sus lados”

Anotan los nombres de cada figura en esta tabla.

	4 lados de igual medida	2 pares de lados de igual medida	No tienen pares de lados de igual medida
Nombre de los cuadriláteros			

-Ejemplo 2 (trabajo en grupos de 4 alumnos)

Reciben set de cuadriláteros y se les pide que observen sus ángulos.

Seleccionan aquellos que tienen ángulos rectos de los que no lo tienen.

Nombran las figuras que no tienen ángulos rectos y las que tienen ángulos rectos.

En las figuras que tienen ángulos rectos, vuelven a formar grupos más pequeños, según el n° de ángulos rectos.

La profesora les pregunta:

¿Hay figuras con 4 ángulos rectos?..... ¿Cuáles?.....

¿Hay figuras con 3, 2, 1 y 0 ángulo recto?

Lo anotan en su cuaderno:

Título: “Ángulos en los cuadriláteros”

Escriben el nombre de cada cuadrilátero en la tabla:

Set de Cuadriláteros en goma eva o cartulina por grupo.



	4 < rectos	3 < rec tos	2 < rectos	1 < recto	0 < recto
Nombre de cuadriláteros					

**Cierre**  
Cada grupo recibe un geoplano y elásticos y a la instrucción de ella:  
forman un cuadrilátero que tenga:

- Cuatro lados iguales y sus ángulos no son rectos.  
¿Qué figura es? ¿Es paralelogramo?
- 2 pares de lados iguales y sus cuatro, ángulos son rectos.

5	<p><b>OBJETIVO:</b> Comparar paralelogramos estableciendo relaciones de semejanza y de diferencia.</p> <p>-----</p> <p><b>inicio</b> Cada alumno recibe un geoplano y elásticos. La profesora selecciona del set un trapecio isósceles y les pregunta lo siguiente: ¿cuál es su nombre?..... Representarlo en su geoplano y observarlo. Luego pregunta ¿cuántos pares de lados paralelos tiene?.....Mostrarlo. ¿Cuántos ángulos rectos tiene? ..... ¿Cuántos lados iguales tiene?.....</p> <p><b>Desarrollo (en grupo de a 4 )</b> Ejemplo 1 Reciben el set de figuras y sus geoplanos. Seleccionan del conjunto de cuadriláteros: el rectángulo y el cuadrado. Representan estas dos figuras en el geoplano, luego las reproducen en su cuaderno. Comentan en el grupo las características de cada uno en relación al nº de sus ángulos rectos, nº de pares de lados paralelos y la medida de sus lados. Anotan estas características debajo de cada figura dibujada. Terminado el trabajo en los grupos, exponen sus trabajos. Ejemplo 2 Con los mismos materiales anteriores. Seleccionan del conjunto de cuadriláteros el rombo y el romboide, lo representan en el geoplano. Comentan en el grupo las características de cada uno en relación al nº de sus ángulos rectos, nº de pares de lados paralelos y la medida de sus lados. Anotan estas características debajo de cada figura dibujada. Terminado el trabajo en los grupos, exponen sus trabajos. Ejemplo 3 Construyen con bombillas más plasticina: el rectángulo y el cuadrado y realizan la actividad del libro propuesta en la página 135 <b>Cierre</b> ¿Qué figuras estudiamos hoy? ¿Qué aprendimos de ellas? ¿Cómo se llaman estas cuatro figuras? ¿Por qué?</p>	<p>Geoplano y elásticos.</p> <p>Texto</p> <p>Set de Cuadriláteros en goma eva o cartulina por grupo.</p> <p>Geoplano y elásticos.</p> <p>Bombillas y plasticina</p>
---	--	---

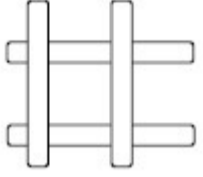
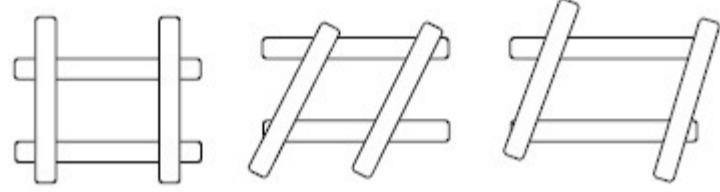
6 <sup>a</sup>	<p><b>Objetivo</b> Reconocer ejes de simetría en los cuadriláteros por medio del plegado y luego clasificar los cuadriláteros de acuerdo al número de ejes de simetría</p> <p>-----</p> <p>--</p> <p><b>Inicio</b> La profesora muestra un : cuadrado, rectángulo, rombo y romboide y pregunta: ¿Qué nombre reciben estas cuatro figuras?..... (paralelogramos) ¿Porqué estas figuras se llaman paralelogramos?..... ¿En qué se parecen el cuadrado y el rectángulo? Etc.</p> <p><b>Desarrollo</b> (grupos de a 4) <u>-Ejemplo 1</u> Cada grupo recibe papeles lustre. Por ejemplo con un papel lustre de forma cuadrada: doblar en la mitad en forma diagonal, abrirlo y marcar con rojo la línea del doblez. ¿Cómo son ambos lados del eje?.....(iguales o simétricos) ¿cómo se llamará la línea o eje?.....(eje de simetría) ¿Si doblamos de otra manera este cuadrado de papel, encontraremos más ejes de simetría?.....Marcarlos con lápiz de color Por lo tanto ¿cuántos ejes de simetría tiene el cuadrado?....(4) <u>-Ejemplo 2</u> Cada grupo recibe un set de cuadriláteros en papel lustre y se les pide que hagan con ellos dobleces y busquen sus ejes de simetría y los agrupen de acuerdo a su número. En una hoja con puntos dibujan cada figura con sus respectivos ejes y completan el árbol de clasificación. Colocar en cada eje de simetría el espejo ¿qué observan?</p> <p><b>Cierre</b> Trabajar en el libro pág. 137</p>	<p>Set de cuadriláteros en papel lustre por grupo.</p> <p>Papeles lustre.</p> <p>Lápices de Colores.</p> <p>Hoja punteada Espejos.</p>
----------------	--	--

7 <sup>a</sup>	<p><b>Objetivo</b> Reproducir cuadriláteros, a través de la reducción, ampliación, traslación y rotación en papel cuadriculado.</p> <p>-----</p> <p><b>Inicio</b> La clase anterior vimos como un cuadrilátero se ampliaba, seguía teniendo los mismos ejes de simetría Vamos a continuar haciendo cambio con las figuras. Por ejemplo tomen su geoplano y con un elástico representen un rectángulo de 1 por 2 lado, ahora estirar duplicando la figura. ¿Sigue siendo rectángulo?. Si trasladamos esta figura ¿Sigue siendo rectángulo? Si lo giramos ¿Sigue siendo rectángulo?</p> <p><b>Desarrollo</b> -<u>Ejemplo 1</u> (trabajo en grupo) Cada niño saca su libro y trabaja en la página 138. Una vez terminado el trabajo se procede a revisarlo. -<u>Ejemplo 2</u> (trabajo en grupo) Continúan trabajando en la pág. 139 ,140. y 141</p> <p><b>Cierre</b> Resuelven hoja de trabajo usando el tangrama chino</p>	<p>Geoplano.</p> <p>Hoja Cuadriculada.</p> <p>Texto de estudio.</p> <p>Tangrama chino.</p>
----------------	---	--

**Planificaciones Modelo Van Hiele**

CLASE N°	OBJETIVOS	Materiales
	Identificar las propiedades que tiene, los que no son y los que son cuadriláteros.	
	<b>ACTIVIDAD DE AULA</b>	
1ª	<p><b>Inicio</b> El profesor comienza recordando que habían visto de las figuras que están estudiando. Entrega las hoja con la actividad N° 1 <b>(FASE: información)</b></p> <p><b>Desarrollo</b> -Ejemplo 1 (trabajo en grupos de 4 alumnos) Cada niño recibe su hoja con la actividad n° 1 y procede a resolverla y luego la comparte con su grupo. Pasado un tiempo (+ ó - 30 min). El profesor invita a los alumnos que den a conocer sus respuestas. <b>(FASE: orientación dirigida)</b> -Ejemplo 2 (trabajo en grupos de 4 alumnos). Resuelven actividad N° 2 Apoyándose en las características revisadas: - si tienen ángulos rectos - lados opuestos iguales - lados de igual medida</p> <p><b>Cierre</b> Antes de salir de clases, el profesor pregunta ¿Qué propiedades o características tiene el CUADRADO?</p>	Actividad N° 1 y N° 2 set de figuras

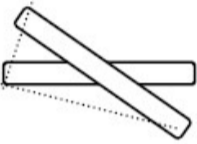
CLASE N°	OBJETIVO	Materiales
2ª	Clasificar cuadriláteros según el n° de lados que tengan igual medida y según el número de ángulos rectos.	
	<p><b>ACTIVIDAD DE AULA</b></p> <p><b>Inicio (FASE: orientación dirigida)</b></p> <p>El profesor dibuja un cuadrado y solicita a los alumnos que recuerden las propiedades que tienen el cuadrado, el rectángulo etc.</p> <p>Recuerda las propiedades que han trabajado hasta ahora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- número de lados de igual medida</li> <li>- número de ángulos rectos</li> <li>- número de lados paralelos.</li> </ul> <p>Las registra en la pizarra.</p> <p><b>Desarrollo</b></p> <p><u>-Ejemplo1</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos) Cada grupo recibe un set de cuadriláteros en cartulina y cada niño recibe hoja con la actividad N° 3 El set de cuadriláteros son agrupados según el <b>n° de lados de igual medida</b> y los anotan en el diagrama 1 de esta hoja. (Marcan de colores los lados de igual medida). El profesor recorre las mesas revisando el trabajo realizado.</p> <p><u>-Ejemplo 2</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos). El set de cuadriláteros los agrupa según el <b>n° de lados de ángulos rectos</b> y los anotan en el diagrama 2 de esta hoja. El profesor recorre las mesas revisando el trabajo realizado. Pasado un tiempo prudente el profesor conduce la revisión de todo el trabajo realizado (marcan con un cuadrado los ángulos rectos).</p> <p><b>Cierre</b> Antes de salir de clases, el profesor pregunta ¿qué propiedades se utilizaron en las agrupaciones o clasificaciones? El profesor lo anota en el papelógrafo:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: left;"> <p><u>ángulos rectos</u></p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>{</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 ángulos rectos</li> <li>3 ángulos rectos</li> <li>2 ángulos rectos</li> <li>1 ángulo recto</li> <li>0 ángulo recto</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: left;"> <p><u>Igualdad de sus lados</u></p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>{</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 lados de igual medida</li> <li>2 pares de lados de igual medida</li> <li>1 par de lados de igual medida</li> <li>0 par de lados de igual medida</li> </ul> </div> </div>	<p>Papelógrafo con criterios de clasificación y atributos.</p> <p>Actividad N°3 Cuadriláteros en cartulina.</p>

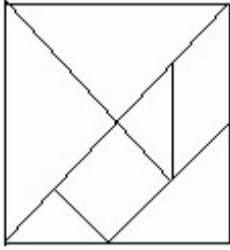
CLASE Nº	OBJETIVOS	Materiales
	Clasificar cuadriláteros según el nº de lados de lados paralelos. <b>ACTIVIDAD DE AULA</b>	
3ª	<p><b>Inicio (FASE: orientación dirigida)</b>            El profesor le pide a los alumnos que dibujen en la pizarra rectas paralelas y luego rectas perpendiculares.            Les comunica que hoy trabajaran con rectas paralelas.</p> <p><b>Desarrollo</b>            -Ejemplo1 (trabajo en grupos de 4 alumnos)            Colocar las bombillas en forma paralela (dos a dos) y formar con ellas un cuadrilátero.</p>  <p style="text-align: center;">cuadrado</p> <p>- El profesor revisa con los alumnos las figuras que pueden formarse con dos rectas paralelas.            Luego el profesor formula las siguientes preguntas:            ¿Qué otra figura se puede construir con dos rectas paralelas?</p>  <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Rectángulo</span> <span>rombo</span> <span>romboide</span> </p> <p>Dibujarlas en hojas con puntos            ¿Se pueden construir figuras con un solo par de lados paralelos?            Representarlas con las bombillas y la plasticina.            Luego dibujarlas en las líneas con puntos.            Se pueden construir cuadriláteros sin lados paralelos.            Representarlo con las bombillas.</p> <p><b>Cierre</b>            Se hace un resumen de las figuras construidas</p>	Bombillas y Plasticina.  Hojas con puntos

CLASE Nº	OBJETIVOS	Materiales
4ª	<p>Continuar con la clasificación de cuadriláteros según el nº de lados de lados paralelos.</p> <p><b>ACTIVIDAD DE AULA</b></p> <p><b>Inicio</b> Recordemos ¿Cuáles son las 4 figuras que se forman con dos rectas paralelas?  Dibujarlas en la pizarra.</p> <p><b>Desarrollo</b> -<u>Ejemplo 1</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos) Cada grupo recibe el set de cuadriláteros y los agrupan según los lados paralelos. Nominan: (en 3 hojas blancas con estos nombres) paralelogramos a los que tienen 2 pares de lados paralelos. Trapezios a los que tienen 1 par de lados paralelos y Trapezoides a los que no tienen lados paralelos. -<u>Ejemplo 2</u> El profesor entrega a cada alumno hoja de trabajo con <u>Actividad 4</u>. Después de unos minutos el profesor revisa el trabajo realizado.</p> <p><b>Cierre</b> Realizan actividad del libro página 136 (sin recortar las figuras)</p>	Set de cuadriláteros



CLASE N°	OBJETIVOS	Materiales
	Continuar con la clasificación de cuadriláteros según el n° de <b>ejes de simetría</b> , a través del plegado.	
	<b>ACTIVIDAD DE AULA</b>	
5ª	<p><b>Inicio (FASE: orientación libre)</b>  El profesor les entrega una hoja en blanco, y les pide a los niños que le coloquen una gota de témpera y que luego doblen la hoja en partes iguales.  Pasados unos minutos les pide que abran la hoja y que muestren la figura que formaron.  Marcar la línea y llamar a esta línea <b>eje de simetría</b>. Agregar que se llama así porque cada lado es simétrico al otro.</p> <p><b>Desarrollo</b>  -<u>Ejemplo 1</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos)  Cada grupo recibe el set de cuadriláteros y la hoja de trabajo con la actividad N� 5  - <u>Ejemplo 2</u>  Realizan actividad del libro página 136 y 137 (sin recortar las figuras).</p> <p><b>Cierre</b>  Realizan un plenario para hacer la síntesis de lo trabajado</p>	<p>Set de Cuadriláteros.</p> <p>En papel para Doblarlos.</p> <p>Hoja con actividad N� 5</p>

LASE Nº	OBJETIVO	Materiales
	Estudiar relaciones vistas anteriormente en la búsqueda de inclusiones e implicaciones	
	<b>ACTIVIDAD DE AULA</b>	
6ª	<p><b>Inicio (FASE: orientación libre)</b> Cada niño con su geoplano va formando que el profesor le solicita y la revisa realizando la figura en la pizarra.</p> <p><b>Desarrollo</b> -<u>Ejemplo 1</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos) Cada grupo realiza lo siguiente, represente sobre el geoplano un trapecio, dibujarlo en una hoja con puntos. Transformar esta figura en un rectángulo, dibújela sobre la otra, cambiando de color. ¿Qué necesitó para hacer la transformación? Discutir en el grupo lo que se necesita hacer para transformarla.</p> <p><u>Ejemplo 2</u> (trabajo en grupos de 4 alumnos) Cada grupo tiene dos bandas de cartón de igual medida, unidas en el centro. ¿Qué figura se forma al dibujar pasando por las puntas de las bandas?</p>  <p>Comprueba la respuesta</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>La profesora pregunta ¿Qué sucede cuando las bandas son de diferente medida? ¿Qué figura se pueden formar? Las bandas elásticas que elemento de los cuadriláteros representa.</p>	<p>Geoplano.</p> <p>Elásticos.</p> <p>Bandas de Cartón.</p>

CLASE N°	OBJETIVOS	Materiales
7ª	<p data-bbox="684 195 1291 231">Descubrir relaciones entre las piezas del tangrama</p> <p data-bbox="684 278 1003 314"><b>ACTIVIDAD DE AULA</b></p> <p data-bbox="684 362 1031 397"><b>Inicio (FASE: integración)</b></p> <p data-bbox="684 400 1398 465">El profesor solicita escribir una definición de cuadrado que comience:</p> <ul data-bbox="684 468 1241 602" style="list-style-type: none"> <li>• Un cuadrado es un cuadrilátero.....</li> <li>• Un cuadrado es un paralelogramo.....</li> <li>• Encuadrado es rectángulo.....</li> <li>• Un cuadrado es un rombo.....</li> </ul> <p data-bbox="684 605 825 641"><b>Desarrollo</b></p> <p data-bbox="684 644 1228 679">--Ejemplo1 (trabajo en grupos de 4 alumnos)</p> <p data-bbox="684 682 1430 747">En cada grupo se construye el tangrama, y durante 20 minutos registran todo lo que pueden decir de sus piezas</p>  <p data-bbox="684 1015 1430 1115">Posteriormente se agregan desafíos como, con todas la piezas formar un: cuadrilátero, un trapecoide, un rectángulo, un romboide.</p> <p data-bbox="684 1118 1430 1184">Formar cuadriláteros con la mitad de la figura, cuarta parte de la figura.</p> <p data-bbox="684 1216 772 1252"><b>Cierre</b></p> <p data-bbox="684 1255 1050 1291">-Ejemplo 1 (trabajo en grupo)</p> <p data-bbox="684 1294 1291 1329">Cada niño saca su libro y trabaja en la página 138.</p> <p data-bbox="684 1332 1312 1368">Una vez terminado el trabajo se procede a revisarlo.</p> <p data-bbox="684 1371 1050 1406">-Ejemplo 2 (trabajo en grupo)</p> <p data-bbox="684 1409 1262 1445">Continúan trabajando en la pág. 139 ,140. y 141</p>	<p data-bbox="1461 605 1608 670">Bombillas y Plasticina.</p> <p data-bbox="1461 813 1587 878">Hojas con Puntos.</p>

