



Universidad de Concepción

Campus Los Ángeles

Escuela de Educación

Departamento de Ciencias Básicas



**APRENDIZAJE COOPERATIVO Y
EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA
EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA
EN TERCER AÑO MEDIO DE UN LICEO
TÉCNICO PROFESIONAL**

Seminario para optar al grado de Licenciado en Educación y Título Profesional de
Profesor de Matemática y Educación Tecnológica

Seminarista

BELÉN SÁNCHEZ VALENZUELA

Profesor Guía

Dr. Cristian Gamaliel Pérez Toledo

Los Ángeles, 2017



Mg. Sr. Ramón Elías Muñoz

Mg. Sra. Marianela Castillo Fernández

Dr. Sr. Cristian Pérez Toledo

Agradecimientos

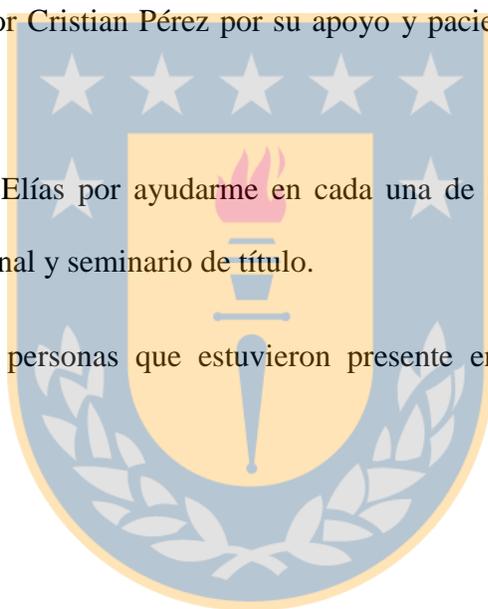
En primer lugar, dar gracias a Dios por apoyarme durante los cinco años de carrera y tesis profesional.

Dar gracias a mi madre y mi novio quienes fueron un apoyo fundamental en el transcurso de estos cinco años.

Agradecer al Profesor Cristian Pérez por su apoyo y paciencia durante este año de tesis.

Al profesor Ramón Elías por ayudarme en cada una de las dificultades que tuve durante mi práctica profesional y seminario de título.

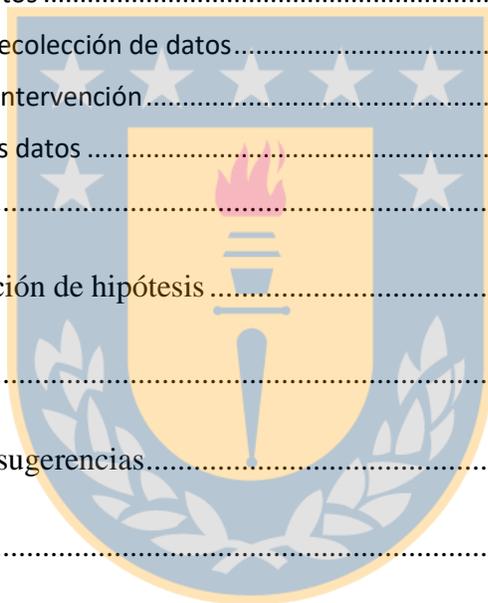
Y a todas aquellas personas que estuvieron presente en este largo proceso de educación superior.



ÍNDICE

Resumen	5
Abstract.....	6
CAPÍTULO 1	7
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 2	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
Capítulo 3	14
Propuesta de Investigación	14
3.1. Objetivos de investigación	14
3.2. Preguntas de investigación	15
3.3. Hipótesis.....	16
CAPÍTULO 4	18
MARCO TEÓRICO	18
4.1. Antecedentes Previos.....	18
4.2. Enseñanza de Matemáticas.....	21
4.3. Educación Matemática Realista	24
4.4. Aprendizaje Cooperativo.....	27
4.5. Estrategia ACOOP	32
4.6. Factores Socio afectivos	34
4.7. Rendimiento escolar	41
4.8. Contenido Matemático	42
4.9. Contenido mecánico automotriz.....	48
Capítulo 5	53

Marco Metodológico.....	53
5.1. Alcance de la investigación	53
5.2. Enfoque	53
5.3. Diseño.....	53
5.4. Dimensión Temporal	54
5.5. Población	54
5.6. Muestra	54
5.7. Variables.....	54
5.8. Recolección de Datos	56
5.9. Instrumentos de recolección de datos.....	56
5.10. Descripción de la intervención	65
5.11. Tratamiento de los datos	68
Capítulo 6	69
Análisis de datos y verificación de hipótesis	69
Capítulo 7	82
Resultados, conclusiones y sugerencias.....	82
Referencias	88
Anexos.....	94



RESUMEN

El presente trabajo corresponde a una investigación cuantitativa de tipo correlacional y explicativa, con diseño pre experimental de pre test, intervención pedagógica y post test. Con el propósito de determinar la influencia de la enseñanza a través del Aprendizaje Cooperativo basado en la Educación Matemática Realista como metodología en las variables rendimiento académico, motivación, actitud y ansiedad hacia las matemáticas en el aprendizaje de los contenidos de Plano Cartesiano y Homotecia de una muestra intencionada de tercer año medio de un colegio técnico profesional y particular subvencionado de la comuna de Los Ángeles.

La metodología se apoya en despertar el interés de los estudiantes a través de la contextualización según sus propios intereses y gustos, superando obstáculos a través del apoyo entre pares.

Sobre la base de los resultados obtenidos y hechos los análisis estadísticos con pruebas como Shapiro – Wilk, coeficiente de relación de Spearman y Pearson, se concluye que la propuesta es efectiva para mejorar considerablemente el rendimiento académico y en baja medida los factores socio-afectivos tales como motivación, actitud y ansiedad.

Palabras claves: aprendizaje cooperativo, educación matemática realista, contextualización, rendimiento académico, factores socio-afectivos, plano cartesiano, homotecia, mecánica automotriz.

ABSTRACT

The following essay correspond to an quantitative research of correlational and explanatory type, which design it's pre-experimental in the pre-test, pedagogical intervention and post-test. In order to determine the influence of teaching through Cooperative Learning based on Realistic Mathematics Education as a methodology in the variables academic performance, motivation, attitude and anxiety towards mathematics in the learning of the contents of Cartesian Plan and Homothety of a intentional sample of third year of a professional technical school with statal subsidy of the Los Angeles commune.

The methodology is based on waking up of student's interest through contextualization according to their own interests and likes, overcoming obstacles through peer support.

Based on the results obtained and made the statistical analyzes with tests like Shapiro - Wilk, coefficient link of Spearman and Pearson, it is concluded that the proposal is effective to improve the academic performance and in a lower measure the socio-affective factors such as motivation, attitude and anxiety.

Keywords: cooperative learning, realistic mathematics education, contextualization, academic performance, socio-affective factors, Cartesian plane, homothety, automotive mechanics.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

“Hay una cosa que necesitamos decidir urgentemente, si la imagen de la matemática es para una élite o para todos” (Freudenthal, 1991). Con esta frase el autor hace énfasis de lo que pasa en la actualidad con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que sólo un pequeño porcentaje de la población estudiantil logra adquirir un nivel alto en matemáticas (TIMMS, 2011). Estos resultados muestran, posiblemente, cómo las clases realizadas por los docentes del país están llegando a un pequeño porcentaje de los estudiantes, infiriéndose que parte del problema puede deberse a que la mayoría de los estudiantes no aprende de la forma que el profesor realiza su clase (expositiva), sino que tal vez aprende haciendo, interactuando, discutiendo, observando, etc.

Es por ello, que el objetivo de esta investigación es analizar la eficacia de la implementación del Aprendizaje Cooperativo basado en la Educación Matemática Realista, pues usa una matemática enmarcada en un contexto que sea real para el estudiante, según sus propios gustos y habilidades, además de trabajar sus debilidades a través del trabajo cooperativo. El estudio analizará de qué forma incide esta metodología en las variables rendimiento académico, motivación, actitud y ansiedad hacia las matemáticas, constituyendo una investigación de tipo pre experimental a realizar en un tercer año medio de un liceo técnico profesional de la ciudad de Los Ángeles.

El informe consta de 7 capítulos. En el primero se hace la introducción; en el segundo se presenta el planteamiento del problema que suscita la descripción de las inquietudes presentadas para impulsar la investigación; en el tercero la propuesta de investigación; en el cuarto la base teórica necesaria para dar sustento a lo presentado en el transcurso de la

investigación; en el quinto los métodos utilizados para recabar la información; en el sexto el análisis y tratamiento de los datos obtenidos; y en el séptimo los resultados, su discusión y las conclusiones y sugerencias originados tras el análisis de los mismos. Finalmente se incluyen las referencias bibliográficas y los anexos que incluyen las guías de aprendizaje, las planificaciones de las sesiones y los instrumentos de recopilación de información.



CAPÍTULO 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Definición del tema

En la presente investigación se estudia el Aprendizaje Cooperativo basado en la Educación Matemática Realista en la unidad de Geometría de la asignatura de matemática, que, según diversos estudios, cada uno proporciona una mejora en la calidad de enseñanza y aprendizaje (Alves & Corio, 2015; Pons, González y Serrano, 2008), infiriendo así, que al trabajarlos juntos, estos se potencien. Este trabajo se enmarca en la asignatura de matemática para tercer año medio de Educación Técnico Profesional.

Diversas investigaciones señalan que las actividades en la sala de clase de geometría se presentan a los estudiantes como un conjunto de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente alejados de su realidad (Gamboa & Ballesteros, 2010) y que carecen de un apoyo entre pares (Arango, Barrios & Jiménez, 2009), por lo que el objetivo de esta investigación es desarrollar el aprendizaje cooperativo fortaleciendo el trabajo en equipo, en donde los estudiantes se complementan y apoyan tanto cognitiva como socialmente, interactuando, discutiendo y formando su propio conocimiento, siendo el profesor sólo un guía y facilitador del aprendizaje de los estudiantes (ACOOOP, 2010). Para la implementación del Aprendizaje Cooperativo se utiliza un enfoque basado en la Educación Matemática Realista, la cual es una metodología de enseñanza en donde se contextualizan los contenidos de acuerdo a los propios intereses y capacidades del estudiante.

2.2. Planteamiento del problema

Hoy en día, diversos resultados de pruebas internacionales tomadas en Chile, tales como PISA (2012) y TIMSS (2010), muestran la dificultad de los estudiantes para resolver problemas básicos de matemáticas. Acorde a los resultados obtenidos en matemática en la prueba PISA del año 2012, Chile se encuentra por debajo del promedio de los países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), lo cual indica que el aprendizaje adquirido por los estudiantes de nuestro país es bajo. Este problema en el aprendizaje de los estudiantes generalmente se debe al desinterés que muestran por la asignatura (Núñez et al., 2005), ya sea por el tipo de clases (expositivas) o la poca utilidad que le encuentran a la asignatura para su vida futura.

Osses y Jaramillo (2008), mencionan la necesidad de que “el estudiante construya sus nuevos conocimientos a partir de los ya adquiridos, pero, además, que los construya porque está interesado”, lo cual apunta al que podría ser el problema en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Chile. Este problema es que, aunque existe un aprendizaje en donde se relacionan los nuevos contenidos con los ya vistos, estos se entregan fuera de un contexto real para el estudiante, sobre todo en la unidad de geometría (Gamboa & Ballesteros, 2010). De hecho, la forma en que suele entregarse el conocimiento, provoca en el estudiante un miedo o ansiedad hacia las matemáticas, predisponiendo su actitud hacia la materia y por ende su motivación, provocando en el alumnado un bajo aprendizaje y por ende bajos resultados en el rendimiento (Núñez et al., 2005).

Por otra parte, según la prueba TIMSS 2011, sólo el 23% del alumnado alcanza un nivel de desempeño sobre la media en matemáticas (18% nivel intermedio, 4% nivel alto, 1% avanzado), mientras que el 77% restante se encuentra por debajo, haciendo mención que el

43% no alcanza a estar en el nivel de desempeño bajo. Estos resultados señalan que la metodología de enseñanza expositiva logra aprendizaje y buenos resultados en un 23% del alumnado. Esto puede deberse a que los docentes se olvidan que sus estudiantes son personas con distintas características, que poseen distintos intereses, aspiraciones y realidades, por lo que el despertar su interés no es una tarea fácil (Vilalta, 2012). Es por esto, que una buena herramienta de aprendizaje es tomar ventaja de los intereses de los estudiantes y usarlos en la planificación de actividades.

Por lo tanto, debido a la actitud negativa y los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en matemáticas, es que en esta investigación se desarrolla una estrategia didáctica que busca lograr actitudes positivas y un incremento en la motivación de los estudiantes a través del trabajo cooperativo en problemas contextualizados.

2.3. Justificación de la investigación

En la asignatura de matemáticas, los estudiantes no presentan mayor interés por su aprendizaje, por lo que resulta difícil que logren un aprendizaje significativo e internalizado (Font, 1994). Freudenthal (1991) señala que el aprendizaje es un proceso discontinuo de matematización progresiva que involucra distintos niveles y en el que los contextos y modelos poseen un papel central como puente para favorecer la subida de nivel, lo que indica la importancia que tiene la contextualización en el proceso enseñanza-aprendizaje para hacer crecer el conocimiento con base en el anterior.

Al lograr el objetivo de la contextualización es que se infiere que el estudiante reflejará un mejor rendimiento académico y una mejor apropiación del contenido (Font, 1994). Sin embargo, no siempre es así, ya que los estudiantes son distintos, tienen distintas

capacidades y experiencias, por lo que al realizar la clase el docente debe tener en cuenta la motivación de cada uno de sus estudiantes, con el objetivo de facilitar su aprendizaje (Vilalta, 2012), y potenciar sus debilidades a través del trabajo cooperativo (ACCOOP, 2010).

Es por ello que los docentes deben dar prioridad en cómo enseñar la asignatura de matemáticas, considerando aspectos de interés para el estudiante mediante la socialización y contextualización. Por lo que el aprendizaje cooperativo usando la Educación Matemática Realista, se cree que logrará que cada estudiante utilice sus fortalezas y mejore sus debilidades a través del trabajo en grupos, además de generar un mayor interés, motivación y mejores resultados por parte de los estudiantes a través de la contextualización (Alves & Corio, 2015; Pons, González y Serrano, 2008).

Es así, como la presente investigación se realiza con el objetivo de proporcionar información a los docentes sobre una metodología de enseñanza, que toma factores de dos metodologías conocidas, como lo son la Educación Matemática Realista y el Aprendizaje Cooperativo.

2.4. Factibilidad de la investigación

La investigación se realiza como un estudio pre experimental, en el cuál se utiliza el Aprendizaje Cooperativo y la Educación Matemática Realista como metodología de enseñanza, destacando que la investigación consiste en ver la evolución del grupo en estudio, en el rendimiento académico y factores socio-afectivos al aprender geometría en un tercer año medio.

El estudio es factible, pues el liceo en que se aplica está conformado en su mayoría por estudiantes que ingresan a la institución por el área de mecánica automotriz y no se encuentran motivados por aprender fuera de este sector. Es por esta condición que se pretende realizar un cambio de motivación y actitud hacia las matemáticas y el desarrollo de habilidades sociales en los estudiantes de dicho establecimiento.

Por otra parte, la unidad de Geometría y los contenidos de Plano Cartesiano y Homotecia, están dentro de los contenidos mínimos obligatorios para tercer año medio de liceos técnicos profesionales, permitiendo así el avance en la cobertura curricular.

Cabe mencionar que la infraestructura del establecimiento es adecuada, pues cuenta con salas y mobiliario necesarios para la cantidad de estudiantes, además de herramientas TICs en la propia sala.

El tiempo para preparar las clases fue de un mes, el tiempo para realizar las actividades fue de 5 clases, con 3 horas semanales, por lo que la realización de la intervención tuvo una duración total de tres meses aproximados, resultando factible realizarla dentro del semestre escolar.

CAPÍTULO 3

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivos de investigación

3.1.1 *Objetivo general*

Analizar la incidencia de la implementación del Aprendizaje Cooperativo a través de la Educación Matemática Realista en la asignatura de matemáticas en un tercer año medio de un colegio técnico profesional y particular subvencionado de la comuna de Los Ángeles.

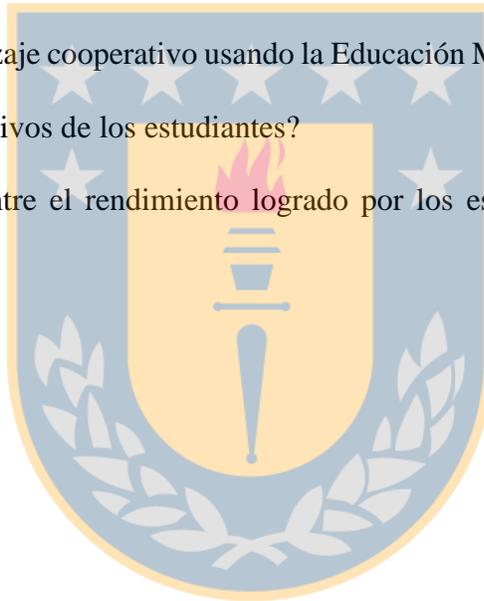
3.1.2 *Objetivos específicos*

1. Formar grupos de trabajo de acuerdo a la estrategia ACOOP¹ fomentando sus fortalezas y trabajando sus debilidades.
2. Determinar la influencia del Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, en el rendimiento escolar de cada estudiante.
3. Determinar la influencia del Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, en la motivación de cada estudiante.
4. Determinar la influencia del Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, en la actitud y ansiedad hacia las matemáticas de cada estudiante.

¹ ACOOP = Proyecto de implementación del aprendizaje cooperativo en el aula de educación primaria, adecuado a enseñanza media.

3.2. Preguntas de investigación

1. ¿Es la Educación Matemática Realista un impulsor del trabajo cooperativo de los estudiantes?
2. ¿Influye el aprendizaje cooperativo usando la Educación Matemática Realista en la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes?
3. ¿Influye el aprendizaje cooperativo usando la Educación Matemática Realista en el rendimiento de los estudiantes?
4. ¿Influye el aprendizaje cooperativo usando la Educación Matemática Realista en los factores socio-afectivos de los estudiantes?
5. ¿Existe relación entre el rendimiento logrado por los estudiantes y las variables socio-afectivas?



3.3. Hipótesis

Las siguientes hipótesis aluden a estudiantes de tercer año medio de un establecimiento particular subvencionado con modalidad técnico profesional y particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles, considerando los contenidos matemáticos de Plano Cartesiano y Homotecia, de la unidad de Geometría.

1. El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista mejora el rendimiento de los estudiantes en matemática.
2. El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista mejora la motivación de los estudiantes en matemática.
3. El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista mejora la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes hacia las matemáticas.
4. El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista disminuye la ansiedad hacia de los estudiantes hacia las matemáticas.
5. En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mayor motivación mejor será su rendimiento en matemática.
6. En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mejor actitud hacia las matemáticas mejor será su rendimiento en matemática.
7. En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a menor ansiedad hacia las matemáticas mejor será el rendimiento en matemática.

8. En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mayor motivación en matemática mejor será su actitud hacia las matemáticas.
9. En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mayor motivación en matemáticas menor será su ansiedad hacia las matemáticas.



CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se analizan los principales aspectos teóricos que dan sustento a la investigación. En primer lugar, se entregan antecedentes previos de investigaciones relevantes a la Educación Matemática Realista y al Aprendizaje Cooperativo, con el objetivo de establecer un precedente de los resultados de éstas y su incidencia en la educación matemática actual.

Acto seguido se estudia la enseñanza de las matemáticas como forma de introducción a la Educación Matemática Realista, y cómo puede ésta complementarse con el trabajo cooperativo entre estudiantes. Luego se abarcan aspectos generales del aprendizaje cooperativo, en qué consiste y cuáles son las metodologías más relevantes. Inmediatamente se exponen las variables socio-afectivas y de rendimiento escolar a investigar para finalizar con el contenido matemático a tratar.

4.1. Antecedentes Previos

El antecedente más reciente considerado para la investigación es “Educación Matemática Realista: un enfoque para desarrollar habilidades de Matematización con estudiantes de secundaria” realizada por Alexis Pérez y Nicole Vásquez (2016) de la Universidad de Concepción, Chile. Su trabajo de investigación consistió en determinar la incidencia en el desarrollo de habilidades de matematización² al aplicar una metodología basada en la Educación Matemática Realista como metodología de enseñanza de la

² Matematizar: Para los autores significa hacer matemática, es decir, generalizar y formalizar.

matemática, para la unidad de funciones, considerando su rendimiento en el desarrollo de la unidad y factores socio-afectivos vinculados a ellos. Pérez y Vásquez realizaron la investigación con estudiantes de tercer año medio de un liceo científico-humanista municipal de la comuna de Los Ángeles. Su investigación fue de enfoque mixto, de tipo descriptiva, con elementos correlacionales y con un diseño cuasi-experimental, con un grupo de control y otro experimental. Si bien sus resultados no son prometedores para la investigación en rendimiento académico ni en factores socio-afectivos, ya que sus resultados muestran que el grupo experimental no tuvo ni mejor rendimiento, ni menor ansiedad, ni mayor motivación hacia la matemática, si se puede apreciar que el nivel de matematización del grupo experimental fue mayor que el del grupo control, así como la correlación entre el nivel de matematización y los factores socio-afectivos fue positiva débil. Es así como los autores concluyen que, aunque una metodología de enseñanza basada en la Educación Matemática Realista no mejora el rendimiento académico ni los factores socio-afectivos, si mejora el clima del aula y el nivel de matematización observado en el grupo experimental.

Existen otros estudios en donde se utiliza la Matemática Realista como método para la realización de tareas en los estudiantes o como método para la formación del profesorado. Alves y Corio (2015) en “Instrucciones de tareas matemáticas basadas en la perspectiva de la Educación Matemática Realista” concluyen que el contexto es importante para un mejor entendimiento por parte del estudiante, pero que se debe tener cuidado que el contexto no sea un contexto disfrazado, es decir, “...si el problema puede ser fácilmente resuelto pelado y sin el uso de la situación, es probable que estemos ante un problema de palabras, cuya situación puede ser reemplazada por otra similar” (Alves & Corio, 2015), señalando que la situación debe ser real para el estudiante. Por otro lado, Ángel Alsina (2009) en “El aprendizaje

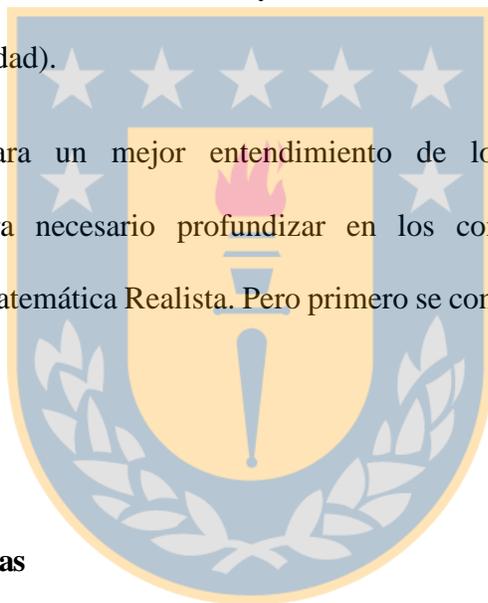
Realista: Una contribución de la investigación en educación matemática a la formación del profesorado” señala como en diversos estudios realizados desde un enfoque etnográfico el aprendizaje realista ha resultado eficaz en la formación didáctica y disciplinar del profesorado, fundamentado, también, con la perspectiva sociocultural del aprendizaje humano y el aprendizaje reflexivo.

Por otro lado, existe gran diversidad de investigaciones sobre el aprendizaje cooperativo, tal como es la investigación “Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido” realizado por Pons, González y Serrano (2008) de la Universidad de Murcia, España. Su trabajo de investigación consistió en investigar los efectos de una metodología cooperativa en el aula de matemáticas centrándose en las interacciones entre tratamiento y contenido. Los autores desarrollan actividades a partir de una metodología mixta (cooperativo-individualista), dividiendo el contenido del curso académico en tres bloques (operatividad numérica, álgebra y esquemas operacionales). Los resultados de su investigación confirman que la metodología cooperativa posibilita una mejora sustantiva del rendimiento académico en matemáticas, cuando se comparan sus resultados con las situaciones de aprendizaje tradicional que, normalmente, se desarrollan a partir de modelos individualistas y con una mayor o menor carga de competitividad.

Otro estudio sobre el aprendizaje cooperativo es “Aprendizaje cooperativo en matemática usando el método del caso” realizado por Gutiérrez y Jara (2014) de la Universidad de Concepción, Chile. Su trabajo de investigación consistió en implementar el aprendizaje cooperativo en matemática a través del método del caso para los contenidos de Modelamiento de situaciones o fenómenos asociados a funciones cuadráticas, considerando su rendimiento en el desarrollo de los contenidos y factores socio-afectivos vinculados a

ellos. Gutiérrez y Jara realizaron la investigación con estudiantes de tercer año medio de un liceo técnico de la comuna de Los Ángeles. Su investigación fue de tipo descriptiva, cuantitativa y correlacional, cuyo diseño correspondió a uno cuasi-experimental, con la aplicación de un pre-test y post-test de optimización y modelamiento de problemas a través de funciones cuadráticas para el grupo experimental y grupo control. Los resultados de su investigación muestran como el aprendizaje cooperativo usando el método del caso mejoró el rendimiento académico de los estudiantes y las variables socio-afectivas estudiadas (motivación, actitud y ansiedad).

A continuación, para un mejor entendimiento de los conceptos abarcados anteriormente, se considera necesario profundizar en los conceptos de Aprendizaje Cooperativo y Educación Matemática Realista. Pero primero se contextualizará la enseñanza de las matemáticas.



4.2. Enseñanza de Matemáticas

Existen distintas opiniones y creencias acerca de las matemáticas, la actividad matemática y la capacidad para aprenderlas, y aunque pareciera que al profesor esta discusión no le interesa, pues sus intereses van hacia como enseñar la matemática de forma más efectiva, las creencias del docente hacia la asignatura condicionan su enseñanza (Rojas, 2014).

Por ejemplo, si el docente cree que los objetos matemáticos tienen existencia propia como los planetas o los animales, intentará ayudar a sus estudiantes a descubrir esos elementos y la mejor forma de hacerlo es a través de la presentación de estos, es decir, mostrar

sus definiciones y propiedades. Por el contrario, si los docentes consideran las matemáticas como consecuencia de la curiosidad humana y su necesidad por resolver problemas, considerarán a los objetos matemáticos como un proceso de negociación social en donde la historia de las matemáticas puede ayudar a mostrar las dificultades y errores cometidos para obtener el objeto matemático (Godino, Batanero & Font, 2004).

Estas dos creencias señaladas anteriormente son identificadas por Godino (2003) como concepción idealista-platónica y concepción constructivista, respectivamente.

En la concepción idealista-platónica no se es capaz de aplicar las matemáticas, pues la matemática pura y la aplicada serían dos disciplinas distintas, creyendo que la enseñanza de las matemáticas es una disciplina autónoma y que se puede desarrollar a través de problemas internos. Por lo que la construcción del currículo es fácil, ya que no depende de su aplicación en otras áreas (Godino, 2003).

En la concepción constructivista se considera que la relación entre las matemáticas y sus aplicaciones debe ser estrecha en la creación del currículo. Esta creencia plantea la necesidad de mostrar a los estudiantes cómo cada parte de la matemática satisface cierta realidad (Godino, 2003).

Estas concepciones han generado a lo largo de los años diversas discusiones sobre cuál es la más eficaz para el logro de aprendizaje significativo en los estudiantes, discusión que suele ganar la visión constructivista de la matemática. Godino (2003) plantea que, para un aprendizaje más eficaz, éste debe ir acompañado de la comprensión, más que de la acción. Para Skemp (citado en Godino, 2003) existen dos tipos de comprensión, la comprensión relacional y la instrumental.

Acorde a Skemp, la comprensión relacional es el saber y puede identificarse fácilmente como la enseñanza constructivista de las matemáticas, ya que las matemáticas relacionales son más fáciles de recordar, aunque más difíciles de aprender, son más adaptables a nuevas tareas ya que el estudiante sabe por qué funciona determinado método, lo que hace adaptarlo a nuevos problemas. En esta comprensión existen más cosas que aprender, ya que existen conexiones y reglas separadas que aprender y como están interrelacionadas entre sí, pero, a pesar de ser más, es más fácil de recordar una vez aprendido (Skemp, 1976).

Por otro lado, la comprensión instrumental es el saber hacer y puede asociarse a la enseñanza tradicional de las matemáticas. En algunos contextos esta enseñanza puede estar justificada pero no a largo plazo en el aprendizaje del estudiante. Los profesores prefieren este tipo de enseñanza pues es más fácil de aprender, ya que se deben recordar reglas como “menos por menos, más” o “para dividir una fracción, se multiplica cruzado” en vez de entender relacionalmente estas propiedades. Esta enseñanza requiere de menos conocimientos y permite proporcionar la respuesta correcta más rápida y fiable que la de la comprensión relacional lo que lleva a un sentimiento de éxito en el estudiante (Skemp, 1976).

Por lo anterior, conocer o saber matemáticas es más que solo repetir definiciones o ser capaz de identificar propiedades de objetos matemáticos, es usar el lenguaje y conceptos matemáticos para resolver problemas dándoles un sentido pleno a estos objetos relacionándolos con los problemas de dónde provienen. En otras palabras, el saber matemáticas dependerá del método de enseñanza utilizado, el cual debe estar basado en una enseñanza constructivista para que exista un aprendizaje más profundo (Godino, 2004).

4.3. Educación Matemática Realista

La corriente conocida internacionalmente como Educación Matemática Realista reconoce como fundador a Hans Freudenthal (1905-1990), matemático y educador alemán que realizó la mayor parte de su trabajo en Holanda. Esta corriente nace como reacción a la enseñanza mecanicista de los años '60 (Bressan, s/f).

La Educación Matemática Realista es una corriente didáctica en la cual muchas de sus ideas están presentes en teorías didácticas actuales, pues su idea central es que la enseñanza de la matemática debe estar conectada con la realidad, permanecer cercana a los estudiantes y ser relevante para la sociedad en orden a constituirse en un valor humano (Freudenthal, 1991).

Para Freudenthal existe una matemática para todos, y no es sólo para una élite seleccionada (Freudenthal, 1991), haciendo referencia a que cada persona puede aprender matemática según sus propias capacidades e intereses. Señala, además, la importancia de alguna forma de contacto con el quehacer matemático, considerado por él como una actividad estructurante u organizadora de matematización, la cual Freudenthal (1991) define como “matematizar es organizar la realidad con medios matemáticos... incluida la matemática”.

La Educación Matemática Realista no pretende ser una teoría completa como lo es el constructivismo, sino que es una teoría de instrucción que se basa en ver a la matemática como una actividad humana (matematización) y que la matemática se desarrolla en un proceso didáctico denominado reinención guiada (Bressan, s/f).

Desde el punto de vista curricular, la reinención guiada de la matemática requiere de la didáctica como metodología de investigación, a través de la búsqueda de contextos y

situaciones que generan la necesidad de ser organizados matemáticamente, siendo las dos fuentes principales de ésta búsqueda la historia de las matemáticas, y las invenciones y producciones matemáticas espontáneas de los estudiantes (Bresan, s/f).

La Educación Matemática Realista se basa en 6 principios, conocidos como principio de actividad, de realidad, de niveles, de interconexión (estructuración), de interacción y de reinención (Fredunthal, 1991).

- Principio de actividad: Los estudiantes deben ser tratados como participantes activos en el proceso de aprendizaje. Enfatiza que la matemática es aprendida mejor haciendo matemática, basándose en la creencia de Freudenthal (1991) que la matemática es una actividad humana (Bresan, s/f).
- Principio de realidad: Se puede reconocer de dos formas. Primero, expresa la importancia de desarrollar la habilidad de los estudiantes de resolver problemas de la vida real. Segundo, hace referencia que la educación matemática debe empezar de situaciones problemas que sean significativas para los estudiantes, lo cual ofrece la oportunidad de dar significado a las construcciones matemáticas que crean al resolver los problemas. Para la Educación Matemática Realista, la enseñanza comienza con problemas en contextos ricos que requieran organización matemática, es decir, que puedan ser matematizados y llevar a los estudiantes a estrategias de solución informal relacionada con el contexto como primer paso del proceso de aprendizaje (Bresan, s/f).
- Principio de niveles: Hace referencia a que los estudiantes pasan varios niveles de entendimiento: desde soluciones informales relacionadas con el contexto, crear varios niveles de atajos y esquematizaciones, hasta comprender como los conceptos y las

estrategias están relacionadas. Estas esquematizaciones son importantes para hacer el puente entre lo informal (los contextos relacionados con matemáticas) y la matemática formal y deben cambiar de ser un modelo de una situación particular a ser un modelo para cualquier situación equivalente. Este principio es reflejado en el método didáctico de esquematización progresiva (Bresan, s/f).

- Principio de interconexión: Se basa en que la matemática contiene dominios tales como los números, geometría, medición y manejo de información que no deben considerarse como capítulos separados en el currículum, sino como partes integradas. Se ofrece a los estudiantes problemas ricos en los cuales ellos pueden usar varias herramientas y conocimientos matemáticos (Bresan, s/f).
- Principio de interacción: Significa que el aprendizaje de las matemáticas no es una actividad individual sino una social. De lo anterior, es que la Educación Matemática Realista se basa en clases completas de discusión y grupos de trabajo en donde los estudiantes tienen la oportunidad de compartir sus estrategias e invenciones con otros. De esta forma los estudiantes obtienen ideas de cómo mejorar sus propias estrategias. Más aún, la interacción alude a la reflexión, permitiendo a los estudiantes alcanzar niveles aún más altos de entendimiento (Bresan, s/f).
- Principio de reinención: Este principio hace referencia a la reinención guiada de Freudenthal, e implica que en la Educación Matemática Realista los profesores deben tener un rol pro-activo en el aprendizaje de los estudiantes y que los programas de educación deben tener escenarios con el potencial de funcionar como palanca para cambiar el entendimiento de los estudiantes. Para realizar esto, el profesor y los programas deben estar basados en trayectorias coherentes de enseñanza-aprendizaje a largo plazo (Bresan, s/f).

A pesar de que la Educación Matemática Realista lleva alrededor de 40 años como una metodología de instrucción específica del dominio matemático, aún puede considerarse en construcción, más bien es una aproximación a la educación matemática (Bresan, s/f). Esto se refleja en el hecho que a través de los años las personas que han usado esta metodología la han moldeado según el estado de desarrollo social de la población, hecho que también se ha implementado en la presente investigación, al unir la Educación Matemática Realista con el aprendizaje cooperativo.

4.4. Aprendizaje Cooperativo

El aprendizaje cooperativo surge como una alternativa que permite encontrar un nuevo espacio educativo y de enseñanza entre estudiantes, gracias a que es posible “concebir el aula como una comunidad de aprendizaje en la que las ayudas pedagógicas se proporcionan entre todos sus miembros” (Duran & Vidal, 2004), es decir, las situaciones de interacción entre pares son un espacio para que los estudiantes utilicen el lenguaje como instrumento de aprendizaje, haciendo una construcción del conocimiento en conjunto, de manera que unos aprenden de otros, potenciando sus propias habilidades.

El aprendizaje cooperativo surge como respuesta y remedio a los rasgos negativos que la competencia individualizante inculca en los estudiantes. (González y Díaz, 2005). A través de la historia se ha utilizado desde tiempos de Sócrates, quien utilizaba una metodología cooperativa cuando enseñaba a los estudiantes en grupos pequeños, haciendo que los estudiantes más aventajados enseñaran a los más inexpertos. Si bien el aprendizaje cooperativo estuvo siempre relacionado con la historia de la humanidad, no existía un concepto o definición hasta el siglo XVIII, cuando Lancaster y Bell utilizaron grupos de

aprendizaje para proveer educación a las “masas” (Johnson, Johnson & Smith, 1997). No fue hasta el siglo XX en que Dewey promovió el uso de grupos de aprendizaje cooperativo como parte de su método de proyectos, convirtiéndose en la base para la enseñanza actual fundamentada en el aprendizaje cooperativo.

Es importante señalar que el poner a los estudiantes en grupo no significa necesariamente que trabajen cooperativamente. Pues los estudiantes deben cooperar y trabajar juntos para alcanzar metas compartidas (Deutsch, 1962; Johnson & Johnson, 1989 citado por Johnson, Johnson & Smith, 1997).

Uno de los principales propósitos del aprendizaje cooperativo es el fomentar la cooperación, argumentando que se aprende mejor colaborando que compitiendo entre los mismos compañeros; y que con el aprendizaje cooperativo se puede atender más a la diversidad de los estudiantes. Otro de sus objetivos fundamentales es el potenciar relaciones entre diferentes grupos de participantes, tanto en el contexto educativo como en el social, abogando, también, por una enseñanza más reflexiva, basada en las habilidades y no tanto en la memorización de contenidos (Cassany, 2004).

Según Johnson, Johnson & Smith (1997) el aprendizaje cooperativo podrá desarrollarse sólo si cumple con ciertas características, llamadas como interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción cara a cara, habilidades sociales y procesamiento grupal.

La interdependencia positiva para Johnson et al. (1997) puede ser entendida como “la percepción de que uno está vinculado con otros de manera tal que uno no puede tener éxito si es que los demás no lo tienen (y viceversa); y que los beneficios del

trabajo de los compañeros de grupo benefician a uno mismo de la misma manera como el trabajo propio beneficia al grupo”.

Es decir, para que exista aprendizaje cooperativo los estudiantes deben percibir una interdependencia positiva con respecto a sus compañeros.

La responsabilidad individual apunta a que cada individuo sea considerado separado y consciente de que cada integrante del grupo tiene responsabilidades como miembro y que influyen a la hora de lograr una meta común. Esta característica permite conocer quién de los miembros del grupo necesita más asistencia, soporte y ánimo para completar la tarea, logrando que cada integrante sea más fuerte para su propio beneficio y posteriormente, contribuyendo al logro de la meta común. (Johnson et al, 1997).

La interacción cara a cara supone para Johnson et al. (1997) relaciones de ayuda, de asistencia, de soporte y de ánimo que aseguren el éxito del trabajo grupal por parte de los miembros. Esta característica ayuda a procesos cooperativos como lo son la explicación oral, la discusión de la naturaleza de los conceptos aprendidos, el enseñar al grupo los propios conocimientos y conectarlos con el aprendizaje pasado y presente.

La cuarta característica para Johnson et al. (1997) es la de habilidades sociales, ya que el esfuerzo cooperativo requiere de habilidades interpersonales tales como el liderazgo, la toma de decisiones, la confianza, la comunicación y las habilidades de manejo de conflictos sean tenidas en cuenta para desarrollar grupos cooperativos.

Por último, el procesamiento grupal es definido por Johnson et al. (1997) como la “evaluación de los procesos que los miembros del grupo están utilizando para maximizar el

aprendizaje propio y el de los demás de manera tal que puedan identificarse maneras de mejorar estos procesos”.

4.4.1. Métodos para emplear el aprendizaje cooperativo

Conociendo los principios del aprendizaje cooperativo, tales como la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción cara a cara, las habilidades sociales y el procesamiento grupal, es importante tener presente que las actividades que se enfoquen en estas ideas requieren de métodos que las soporten para así dirigirlas hacia los fines de aprendizaje y la enseñanza cooperativa.

Algunos de los métodos más relevantes del aprendizaje cooperativo para Arango, Barrios & Jiménez (s/f) son el método de aprender juntos, grupos de investigación, Jigsaw, Jigsaw II, conformación de equipos por torneo y controversia.

- *Aprender juntos* es un método desarrollado por Johnson & Johnson en 1994 y es utilizado con grupos heterogéneos entre 4 y 6 miembros que reciben una clase tradicional junto con otros estudiantes, pero al final de clase el profesor deja tiempo para el trabajo en equipo; el trabajo a realizar consta de diversos ejercicios que sirven para practicar lo visto en clase y como evaluación. Dado que el trabajo es grupal y está siguiendo los principios del aprendizaje cooperativo se logra así que los estudiantes se ayuden unos a otros, se evalúen a sí mismos y a sus compañeros y presenten un producto de calidad que será evaluado de manera grupal (Goikoetxea, E. y Pascual, G, 1990).
- *Grupos de investigación* propuesto por Sharan & Sharan en 1992, lo definen como “un método adecuado para trabajar tareas poco estructuradas y para el cual es

conveniente que la evaluación del aprendizaje mida habilidades de razonamiento superior.” (Goikoetxea, E. y Pascual, G, 1990). Su objetivo es especializar a los estudiantes en una sola tarea; son los mismos estudiantes quienes forman los grupos entre dos y seis miembros; aquí se moldean habilidades de comunicación entre los estudiantes poniendo en común opiniones y puntos de vista al manifestar intereses y conocimientos a los demás miembros con el fin de elegir un tema a estudiar. Al final, todos los miembros del equipo han de coordinarse para llevar a cabo las distintas actividades que el proyecto de investigación exige: buscar información, evaluarla, sintetizarla, preparar el informe final del grupo y presentar dicho informe al resto de la clase (Goikoetxea, E. y Pascual, G, 1990).

- *Jigsaw* propuesto por Aronson, Stephan, Sikes, Blaney & Snapp en 1978. En este caso los grupos que se conforman son únicamente de seis miembros y la función del profesor es dividir el tema que se quiere enseñar en seis partes importantes e imprescindibles para su comprensión mientras que compone el material necesario para cada parte del tema general. En este método cada estudiante tiene la responsabilidad de un pedazo “como una pieza de un puzle jigsaw y ha de juntarla con las partes que tienen sus compañeros para aprender el cuadro completo” (Aronson, & Bridgeman, 1979, citado por Goikoetxea, E. y Pascual, G, 1990). Se debe finalizar generando un espacio de discusión donde cada integrante del grupo exponga su trabajo a los demás para que todos en su conjunto entiendan el tema completo (Goikoetxea, E. y Pascual, G, 1990).
- *Jigsaw II*. En esta adaptación la diferencia radica en que la tarea es grupal, los estudiantes trabajan en equipos de 4-5 personas y “todos los estudiantes leen el tema completo, pero a cada miembro del equipo se le proporciona un subtema sobre el que

debe ser experto. Los estudiantes discuten los subtemas en grupos de expertos, y luego regresan a sus equipos para enseñar su parte” (Goikoetxea, E. y Pascual, G, 1990).

- *Conformación de equipos por torneo*, desarrollado por DeVries & Edwards en 1973-1974; y por DeVries, Edwards & Slavin en 1978. Consiste en responder a preguntas, escritas en fichas dentro de una caja, sobre la lección presentada por el profesor y trabajada por cada estudiante en sus correspondientes equipos a raíz de la asignación de un material dado anteriormente.
- *Controversia* desarrollada por Johnson & Johnson en 1979 y posteriormente mejorada en 1994. Este es un método en el que el profesor dispone de unos materiales sobre un tema controversial a debatir y prepara información que defienda y otra que se oponga al tema escogido. Para esta ocasión el profesor supervisa el trabajo en el que los grupos se conforman por cuatro estudiantes divididos en dos parejas; cada pareja defiende una posición, unos de acuerdo al tema escogido y los otros dos en oposición, para así generar una discusión inicialmente en pareja y luego grupal para finalmente analizar la postura contraria y tener en cuenta aspectos positivos y negativos.

4.5. Estrategia ACOOP

La estrategia ACOOP es un proyecto implementado en Murcia, España en el 2010, que implementa el aprendizaje cooperativo en el aula de educación primaria.

El proyecto ACOOP en versión digital, es una guía detallada para los maestros de todo el mundo que deseen aplicar exitosamente el aprendizaje cooperativo en aula, cuenta con definiciones y directrices sobre la estrategia, hasta cómo evaluar o crear los grupos de trabajo.

En el proyecto, se habla sobre la formación de los grupos de trabajo, desde el cómo deben estar formados hasta que actividades realizar para desarrollar las habilidades sociales dentro del grupo de trabajo. Para formar el grupo el proyecto sugiere dividir al grupo curso en 3 grupos:

- El grupo de estudiantes con mejores habilidades en la asignatura (A)
- El grupo de los estudiantes con más dificultades en la asignatura (B)
- Estudiantes promedio en la asignatura (C)

La estrategia señala que los grupos deben estar conformado por un estudiante del grupo A, uno del grupo B y dos del grupo C. Esta formación es con objetivo que puedan equilibrar habilidades entre los miembros del grupo y puedan triunfar todos juntos.

La estrategia entrega actividades (Anexo 1) para trabajar 6 peldaños y alcanzar la cooperación. Estos 6 peldaños son, en orden: presentación, conocimiento, afirmación, confianza, comunicación y cooperación.

La organización dentro del grupo, la asignación de roles y responsabilidades dentro del grupo es tratado en detalle en la estrategia ACOOP, esto con objetivo de que los estudiantes sientan la responsabilidad de que “si yo fracaso, mi grupo fracasa conmigo; si tengo éxito, el grupo tiene éxito” (ACOOP, 2010).

La evaluación y la recompensa en el aprendizaje cooperativo, según la estrategia ACCOP, deben presentarse a los estudiantes con reglas claras sobre cómo funcionará la evaluación, cuál es la recompensa por completar la actividad o trabajar en grupo, etc. ACOOP consta con una serie de test validados para evaluar el trabajo cooperativo (Anexo 1), tanto como test para la autoevaluación, coevaluación, evaluación de conductas y trabajo terminado.

4.6. Factores Socio afectivos

Las dificultades socio-afectivas en los estudiantes son un serio problema para la educación de estos mismos. Para Jadue (2002) la mayoría de los estudiantes que presentan estas dificultades poseen una leve alteración en su desarrollo cognitivo, psicomotor o emocional, por lo que no pueden ser asignados a categorías diagnósticas específicas como retardo mental, síndrome de déficit atencional o trastornos específicos del aprendizaje.

Por otro lado, y como ya se ha mencionado, cada estudiante tiene características y capacidades distintas, y las escuelas, en general, entregan una enseñanza destinada a niños “normales” o “promedio”. Esta enseñanza provoca que los estudiantes alejados de este “promedio” estén en riesgo de bajo rendimiento y fracaso escolar (Jadue, 2002).

En las aulas de Chile se presentan muchos escolares alejados del promedio (TIMSS, 2011), los cuales, si no reciben la ayuda necesaria sólo desencadenará problemas de aprendizaje escolar (Jadue, 2002), además de afectar la capacidad del docente para enseñar y de sus compañeros para aprender.

Es así, como las emociones tienen un gran impacto en el aprendizaje, ya que éstas motivan las acciones y afectos del sujeto, cómo éste interactúa con otras personas y con su ambiente y como le da sentido a la vida. El desarrollo de distintas capacidades emocionales reflejará importantes diferencias entre la adaptación y desarrollo del estudiante (Jadue, 2002).

Es por la importancia de las emociones del estudiante que a continuación se presentan algunos factores socio-afectivos que ayudan al desarrollo del estudiante y que sirven como importantes indicadores en la investigación presente (Jadue, 2002).

4.6.1. Motivación

La palabra motivación deriva del latín *motivus* o *motus*, que significa movimiento, y en referencia al hombre, agitación del espíritu y sacudida, por lo que es utilizada para explicar el inicio, dirección, intensidad y persistencia de la conducta dirigida hacia un objetivo (Good y Brophy, 1990, citado en Maquillón y Hernández, 2011).

Para De la Fuente y Justicia (2004) la motivación es elemento fundamental ya que no hay un modelo de aprendizaje que no la incorpore, ya sea implícita o explícitamente.

En el contexto escolar es evidente que las actitudes, percepciones, expectativas y representaciones que el estudiante tenga de sí mismo, de la materia, tarea o actividad a realizar y de las metas que éste tenga, serán los factores que influirán la conducta del estudiante (Maquillón y Hernández, 2011).

Estos factores, para Maquillón y Hernández, son el auto concepto (opinión sobre sí mismo), los patrones de atribución causal (determinados por las consecuencias afectivo-emocionales derivadas de la realización de una tarea, o de los éxitos y fracasos de esta) y las metas de aprendizaje (objetivos a conseguir que tiene el estudiante).

Sin embargo, suele separarse entre metas de aprendizaje y metas de ejecución o rendimiento que dependerán del tipo de motivación que se presente, ya sea intrínseca o extrínseca. Para Ajello (2003) se definen:

- Motivación Intrínseca: Se refiere a aquellas situaciones donde la persona realiza actividades por el gusto de hacerlas, independiente de si obtiene o no un reconocimiento.

- Motivación Extrínseca: Se refiere a aquellas situaciones donde la persona se implica en actividades principalmente con fines instrumentales o por motivos externos a la actividad misma, como podría ser el obtener una recompensa.

Es así, como se focaliza la diferencia entre motivación intrínseca y extrínseca, ya que, en la primera, es el estudiante quien muestra el interés por sí mismo, mientras que en la segunda sería la responsabilidad del profesor el darle el interés necesario al estudiante, aunque en algunos casos el profesor también ayuda a crear la motivación intrínseca del estudiante (Ajello, 2003).

Para Alves (citado en Farias & Pérez, 2010) motivar es “despertar el interés y la atención de los estudiantes por los valores contenidos en la materia, excitando en ellos el interés de aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige”, es decir, la motivación debe ser extrínseca en la educación, por lo que el docente juega el papel primordial a la hora de interesar a sus estudiantes. Esto puede lograrse, según Farias y Pérez (2010), a través de la percepción de valor de la actividad (con qué objetivo se hace), la percepción de la competencia para llevarla a cabo, además de algunas condiciones y acciones por parte del docente como el conocimiento del tema, la enseñanza con el ejemplo, el respeto al estudiante, la enseñanza de habilidades para resolver problemas, la participación con evaluaciones válidas, entusiasmo en la labor docente y la enseñanza a través de preguntas.

Por otro lado, para enseñar matemáticas, para los mismos autores, el estudiante “debe ver y creer que la matemática le hace sentido” (Farias y Pérez, 2010), es decir, que son útiles para ellos. Además, señalan la importancia del uso de la tecnología en el aula para estimular a los estudiantes y que estos se sientan cómodos al manejar sus conocimientos de manera adecuada, con la guía del profesor.

Es por ello que surge la necesidad de implementar nuevas tecnologías en el aula que llamen la atención del estudiante y que estas actividades muestren la utilidad que la matemática tiene en su vida, haciendo importante el hecho de contextualizar a través de la Educación Matemática Realista, para motivar extrínsecamente al estudiante.

4.4.2. Actitud hacia las matemáticas

La palabra actitud viene del latín “actitudo” y quiere decir hacer algo repetidamente u obrar con frecuencia, sin embargo, desde la psicología se define como la “motivación social de las personas que predisponen su accionar hacia determinadas metas u objetivos” (Hernández et al, 2011). Para Hernández et al. (2011) existen actitudes personales relacionadas con las características del individuo (o estudiante), mientras que hay otras actitudes sociales que inciden en las conductas de grupo. Establece, además, que para desarrollar una actitud adecuada al proceso de aprendizaje es necesario intervenir en aspectos cognitivos, afectivos y conductuales, es decir, en los conocimientos y creencias, sentimientos y preferencias y en las intenciones o acciones del individuo.

Para la psicología social, la actitud es una organización relativamente duradera de creencias aprendidas acerca de un objeto, situación, o experiencias dadas, las cuales predisponen a reaccionar de una manera determinada. Es decir, la actitud puede ser la predisposición a que a un estudiante le agrade o desagrade una materia.

Es así, como resultados de investigaciones relacionadas con la educación matemática por autores como Guzmán y Hernández (citados en Martínez, 2008), muestran que hay quienes piensan que la matemática es difícil de aprender, gusta a pocas personas, es misteriosa, aburrida, compleja y a veces hasta odiada por quienes no la entienden, lo que

genera frustración, angustia y aversión hacia la asignatura. Esta actitud hacia las matemáticas hace difícil su enseñanza y evaluación, ya que, como se ha señalado anteriormente, la metodología de enseñanza aplicada generalmente en la asignatura no ayuda a cambiar esta actitud. Badillo (citado en Martínez, 2008) señala que “plantear la construcción y reconstrucción de competencias carece de sentido, si al mismo tiempo no toca la construcción y reconstrucción de actitudes”, haciendo alusión a que no sirve de nada cambiar el marco curricular si no se cambian las actitudes.

Para Badillo la actitud se caracteriza por cuatro componentes, cognitivo, afectivo, conativo o intencional y conductual o comportamental.

- Cognitivo: Corresponde a la carga de información y la experiencia adquirida por el sujeto respecto del objeto de su actitud. Se manifiesta mediante percepciones, ideas, opiniones, concepciones y creencias.
- Afectivo: Corresponde a los sentimientos de aceptación o rechazo ante el objeto, persona o situación que genera dicha actitud.
- Conativo: Corresponde a la intención o inclinación voluntaria del sujeto de realizar la acción. Se manifiesta mediante predisposiciones, predilecciones, preferencias, tendencias o intenciones de actuar de una forma específica ante el objeto.
- Conductual: Corresponde al comportamiento o conducta observable.

De acuerdo a estos componentes, la actitud implica una evaluación hacia algo o alguien la cual es relativamente estable, es motivadora de la conducta y puede constituirse en la única motivación para emprender comportamientos y acciones por parte de los sujetos; puede ser verbal o no y no son observables en forma directa (Martínez, 2008).

En cuanto a la actitud hacia las matemáticas, Polya (citado en Martínez, 2008), declara que “sería un error el creer que la solución de un problema es un asunto puramente intelectual, ya que la determinación y las emociones juegan un papel importante”. Es decir, la actitud o creencia que tenga el estudiante hacia las matemáticas determinará el éxito o fracaso de los estudiantes.

Para Martínez (2008) las reacciones valorativas hacia la matemática hacia quién y cómo la enseña, hacia cómo se aprende o hacia quién y cómo se evalúa muchas veces son producto de las experiencias que se han acumulado como estudiantes, como docentes o como miembros de la comunidad, siendo la matemática considerada como una de las más impopulares asignaturas del currículo.

Es así, que para mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas es el docente quien debe hacer uso de la contextualización para acercar la matemática al estudiante y que a este no le parezca desconocida, difícil o imposible de entender (Freudenthal, 1991).

4.4.3. Ansiedad hacia las matemáticas

La palabra ansiedad viene del latín “anxietas” y quiere decir angustia o aflicción. Para la RAE la ansiedad es un estado de agitación, inquietud o zozobra del ánimo; es una angustia que suele acompañar a enfermedades y que no permite el sosiego.

Clark y Beck (2012) dicen que “la ansiedad es el producto de un sistema de procesamiento de la información que interpreta una situación como amenazadora para los intereses vitales y para el bienestar del individuo”. Mientras que Tobías (1978) señala que la ansiedad ante las matemáticas se manifiesta como sentimientos de tensión, desvalimiento,

indefensión, y desorden mental que una persona sufre cuando es instada a manipular números o resolver problemas matemáticos.

La ansiedad hacia las matemáticas se relaciona con la ansiedad hacia los exámenes, ya que depende del concepto que el estudiante tiene de las demandas que se le formulan en relación con la capacidad de comprensión y control que encuentra en sí mismo, es decir, si el estudiante concluye que las demandas son más de lo que él puede rendir, éste afronta una situación de peligro y a veces de humillación, suficientes para justificar el rechazo. Para Clark y Beck (2012) la ansiedad será alta si el estudiante espera que la evaluación sea difícil y no acorde a sus capacidades, mientras que la ansiedad será baja si se piensa que será fácil o se está seguro de la preparación.

Pérez-Tyteca y Castro (citado en Clark y Beck, 2012) señalan que estudiantes con alto rendimiento tienen una baja ansiedad hacia las matemáticas, mientras que los estudiantes con mayor ansiedad matemática presentan una menor confianza en sus habilidades por lo que no alcanzan un buen grado de aprovechamiento de los cursos.

Es así como la ansiedad hacia las matemáticas da a conocer los problemas que presentan los estudiantes al momento de evaluar sus conocimientos, pues muchas veces no se sienten preparados para la evaluación pues no prestaron la suficiente atención en clases o simplemente no comprenden los contenidos. Sea cual fuere el motivo, se debe hacer que el momento de la evaluación sea una instancia más de aprendizaje para el estudiante, en vez de un medidor de su conocimiento, para así quitar la carga tensional al alumnado (Clark & Beck, 2012).

La Educación Matemática Realista se cree ayudará a reducir la ansiedad, ya que incorpora situaciones conocidas y familiares para el estudiante, logrando que este se sienta cómodo al resolverlas.

4.7. Rendimiento escolar

El estudio del rendimiento académico de los estudiantes es, por su relevancia y complejidad, uno de los temas de mayor controversia en la investigación educativa, y se le ha dedicado especial atención en las últimas décadas.

Diversos autores coinciden al sostener que el rendimiento académico es el resultado del aprendizaje suscitado por la actividad didáctica del profesor y producido en el estudiante. Para Martínez-Otero (2007), desde un enfoque humanista, el rendimiento académico es “el producto que da el alumnado en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares”. Hace tres quinquenios, Pizarro (1985) refería el rendimiento académico como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación.

El propósito del rendimiento escolar o académico es alcanzar una meta educativa, un aprendizaje. El rendimiento varía de acuerdo con las circunstancias, condiciones orgánicas y ambientales que determinan las aptitudes y experiencias. En el rendimiento académico intervienen factores como el nivel intelectual, la personalidad, la motivación, las aptitudes, los intereses, los hábitos de estudio, la autoestima o la relación profesor-estudiante; cuando se produce un desfase entre el rendimiento académico y el rendimiento que se espera del

estudiante, se habla de rendimiento discrepante; un rendimiento académico insatisfactorio es aquel que se sitúa por debajo del rendimiento esperado (Marti, 2003).

4.8. Contenido Matemático

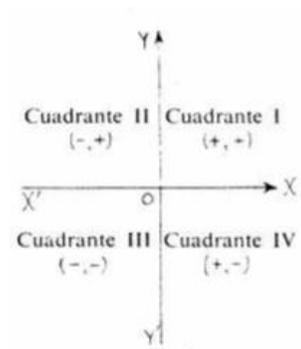
La información recopilada a continuación se obtuvo de “Teoría y Problemas de Geometría Analítica, Plana y del Espacio” (Kindle, 1976), “Física General” (Bueche & Hecht, 1997)

4.4.4. Plano Cartesiano y Homotecia

A continuación, se presentan los elementos correspondientes a los contenidos de Plano Cartesiano y Homotecia para tercer año medio.

a) Plano Cartesiano

El plano cartesiano o sistema de coordenadas rectangulares divide el plano en cuatro cuadrantes por medio de dos rectas perpendiculares que se cortan en el punto O. La horizontal $X'OX$ se denomina eje x, la vertical $Y'OY$, eje y, ambas constituyen los dos ejes de coordenadas. El punto O se llama origen del sistema.

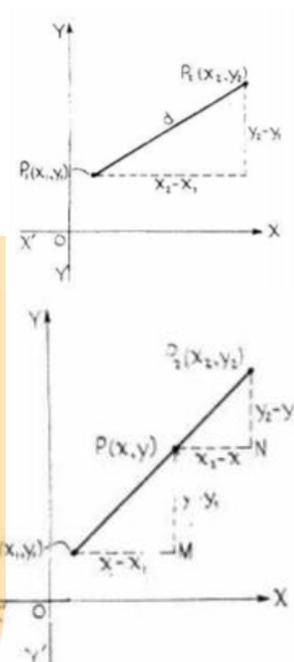


La distancia de un punto al eje y, se llama abscisa del mismo. La distancia de un punto al eje x es la ordenada, y ambas constituyen las coordenadas del punto en cuestión y se representan por el símbolo (x,y) . Las abscisas son positivas cuando el punto está situado a la derecha del eje y, y negativas en caso contrario. Las ordenadas son positivas cuando el punto está por encima del eje x, y negativas en caso contrario.

Para representar punto de coordenadas conocidas hay que adoptar una escala adecuada sobre cada uno de los ejes coordenados. Ambas escalas pueden ser iguales o distintas.

Distancia entre dos puntos: La distancia d entre dos puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ es

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



Punto de división: Es el que divide a un segmento en una relación dada. Dados los puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ y la recta que determinan, sea $P(x, y)$ un tercer punto que divida al segmento en la relación $\frac{P_1P}{PP_2} = r$. Como P_1P y PP_2 son del mismo sentido, dicha relación es positiva. Si el punto de división $P(x, y)$ estuviera situado en la prolongación del segmento, a uno u otro lado del mismo, la relación $\frac{P_1P}{PP_2} = r$ sería negativa, ya que P_1P y PP_2 tendrían sentidos opuestos.

Teniendo en cuenta los triángulos semejantes de la figura, $\frac{P_1M}{PN} = \frac{x-x_1}{x_2-x} = \frac{P_1P}{PP_2} = r$. Despejando x e y , $P(x, y) = \left(\frac{x_1 + rx_2}{1+r}, \frac{y_1 + ry_2}{1+r}\right)$. Si $P(x, y)$ es el punto medio del segmento P_1P_2 , y su razón es 1, entonces

$$PM_{12} = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

Inclinación y pendiente de una recta. La inclinación de una recta L (que no sea paralela al eje x) es el menor de los ángulos que dicha recta forma con el semieje x positivo y se mide, desde el eje x a la recta L , en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Si L

fuera paralela al eje x, su inclinación sería cero. La pendiente de la recta que pasa por dos puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ es $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.

b) Vectores

Una *cantidad escalar o un escalar*, no tiene una dirección en el espacio. Son escalares muchos conceptos de la física, como longitud, tiempo, temperatura, masa, densidad, carga y volumen; cada uno tiene una escala o tamaño, pero no una dirección asociada. El número de estudiantes en una clase, la cantidad de azúcar en un frasco y el costo de una casa son cantidades escalares conocidas. Los escalares se especifican mediante números comunes y se suman y restan igual que ellos.

Una *cantidad vectorial* es un concepto de la física que implica una dirección y sólo se especifica por completo si se proporcionan su magnitud (es decir, su tamaño) y una dirección. En general, *un vector* (el cual indica una cantidad específica de una cantidad vectorial) se señala con un segmento de línea con dirección, y se representa mediante una flecha (dibujada a escala) cuya magnitud y dirección determinan el vector. En el material impreso, los vectores se presentan en negritas. Cuando se escriben a mano, se suele diferenciar a un vector al colocar una flecha sobre el símbolo adecuado. Para una máxima claridad se combinarán ambas opciones y se utilizará \vec{F} .

Suma de vectores: El concepto de “vector” no queda definido por completo hasta que se establecen algunas reglas de comportamiento. Por ejemplo, ¿cómo se suman varios vectores? El insecto de la figura camina

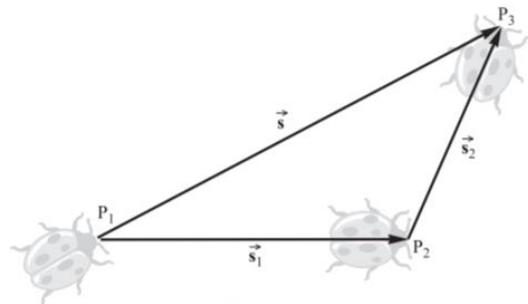
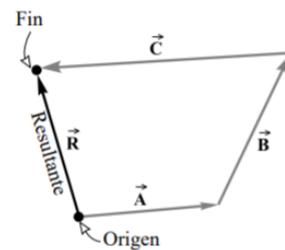


Figura 1-2

de P1 a P2, se detiene y después continúa a P3 . Experimenta dos desplazamientos, \vec{s}_1 y \vec{s}_2 , los cuales se combinan para producir un desplazamiento neto \vec{s} . Aquí, \vec{s} se denomina la resultante o suma de los dos desplazamientos y es el equivalente físico de los dos tomados juntos $\vec{s} = \vec{s}_1 + \vec{s}_2$.

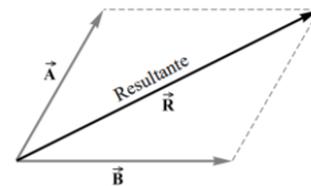
Método de punta a cola (o del polígono): Los dos vectores de la figura anterior muestran cómo se suman de manera gráfica dos (o más) vectores. Simplemente ponga la cola del segundo (\vec{s}_2) en la punta del primero (\vec{s}_1); en tal caso, la resultante va del punto inicial P₁ (la cola de \vec{s}_1) al punto final P₂ (la punta de \vec{s}_2).

El mismo procedimiento de punta a cola se aplica a cualquier tipo de vector, ya sea de desplazamiento, velocidad, fuerza u otra cosa. En consecuencia, en la figura se presenta la resultante (\vec{R}) obtenida al sumar los vectores genéricos \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} . El tamaño o la



magnitud de un vector, es su valor absoluto y se indica simbólicamente como $|\vec{R}|$; en este momento se verá cómo calcularlo. Una práctica común, aunque no es siempre una buena idea, es representar la magnitud de un vector con una letra en cursivas, por ejemplo, $R = |\vec{R}|$.

Método del paralelogramo para sumar dos vectores: la resultante de dos vectores unidos sus orígenes en un punto y que forman cualquier ángulo se puede representar mediante la diagonal de un paralelogramo. Se dibujan los dos vectores como los lados del paralelogramo y la resultante es su diagonal, como en la figura. La resultante tiene una dirección que se aleja del origen de los dos vectores.



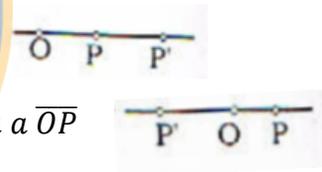
Sustracción o resta de vectores: Para restar un vector \vec{B} de un vector \vec{A} se invierte la dirección de \vec{B} y se suma individualmente al vector \vec{A} , es decir, $\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$.

Además de la operatoria con vectores, se tienen las transformaciones de homotecia.

c) Homotecia

Dado un punto O del plano y un número real k, distinto de cero, se denomina homotecia de centro O y razón k a una función biyectiva del plano en el plano, que se anotará $H_{O,K}$ y que cumple las siguientes condiciones:

- $H_{O,K}(O) = O$
- $\forall P \neq O$, con $P' = H_{O,K}(P)$ se cumple que $\overline{OP'} = \overline{OP} \cdot |k|$
- Si $k > 0$ entonces P' pertenece a la semirecta \overline{OP}
- Si $k < 0$ entonces P' pertenece a la semirecta opuesta a \overline{OP}



Observaciones:

- El punto O es el único unido en la transformación.
- Las homotecias son transformaciones directas (mantienen el sentido en el plano), que mantienen las relaciones de orden y alineación, y multiplican las distancias.
- Para toda homotecia de centro O y razón k, existe su homotecia inversa, de centro O y razón $1/k$.

Imágenes de rectas y segmentos

Las rectas que contienen al centro de homotecia son dobles

Las rectas que no contienen al centro de homotecia, tienen por imagen a una recta paralela.

La razón entre las medidas de dos segmentos homotéticos cualesquiera, es igual al valor

absoluto de la razón de la homotecia $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = |k|$

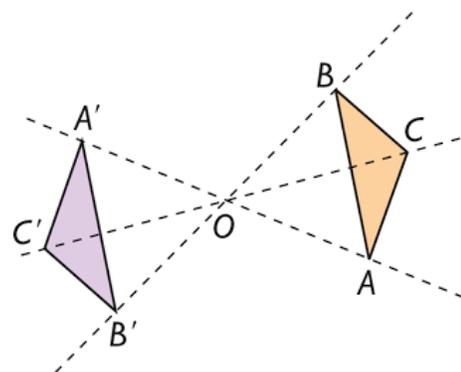
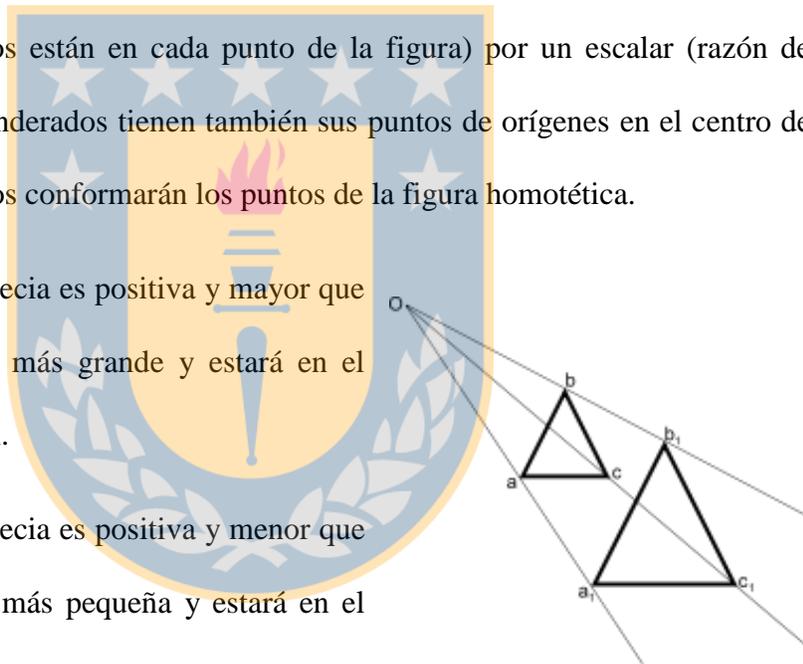
La homotecia se puede realizar a partir de una operación vectorial, mediante la ponderación de vectores dirección (cuyos orígenes en común conforman el centro de homotecia y cuyos extremos están en cada punto de la figura) por un escalar (razón de homotecia), los vectores ponderados tienen también sus puntos de orígenes en el centro de homotecia, pero sus extremos conformarán los puntos de la figura homotética.

Si la razón de homotecia es positiva y mayor que 1, la figura semejante será más grande y estará en el mismo sentido de la original.

Si la razón de homotecia es positiva y menor que 1, la figura semejante será más pequeña y estará en el mismo sentido de la original.

Si la razón de homotecia es negativa y menor que -1 la figura semejante será más grande, pero habrá experimentado una rotación con respecto a la figura original.

Si la razón de homotecia es negativa y mayor que -1, la figura semejante será más pequeña, pero habrá experimentado una rotación con respecto a la figura original.



4.9. Contenido mecánico automotriz

4.4.5. Trucaje de motores

La finalidad del trucaje es conseguir una mayor potencia del motor o un mejor aprovechamiento del mismo. Por lo general, el trucaje suele realizarse en motores cuya mecánica no es de alta cilindrada y permiten con cierta facilidad aumentar las prestaciones de la máquina, cambiando o simplemente retocando alguno de sus elementos.

Los medios para lograr que un motor proporcione una potencia mayor son varios y se fundamentan en:

- aumentar la cilindrada
- aumentar el régimen de giro
- aumentar la relación de compresión
- mejorar la carburación para conseguir una mayor presión media efectiva.

En un motor de automóvil, el cilindro es por donde se desplaza el pistón. La función del pistón es la de constituir una pared móvil de la cámara de combustión, el cual transmite la energía de los gases de la combustión al cigüeñal mediante un movimiento alternativo dentro del cilindro.

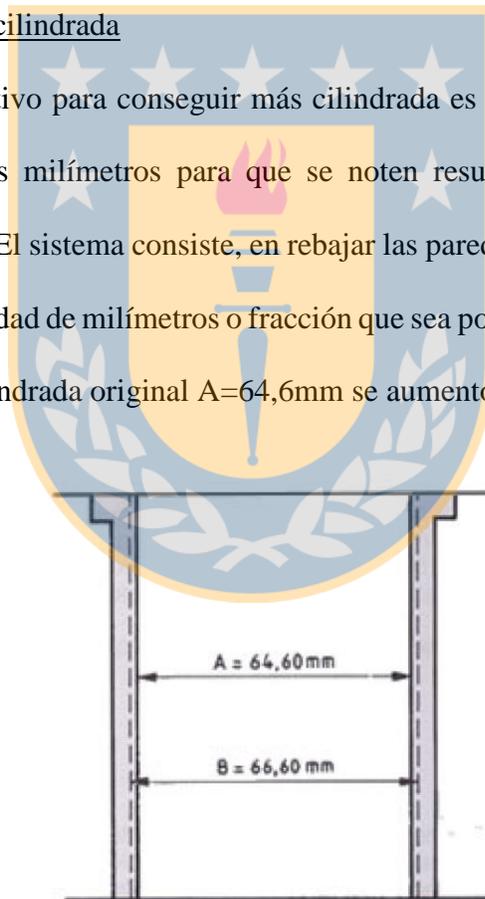
El cilindro es una pieza hecha con metal fuerte porque debe soportar a lo largo de su vida útil un trabajo a alta temperatura con explosiones constantes de combustible, lo que lo somete a un trabajo excesivo bajo condiciones extremas. Una agrupación de cilindros en un motor constituye el núcleo del mismo, conocido como bloque del motor.

Hay motores desde un cilindro, como las motosierras y algunas motocicletas, hasta motores de 12 o 16 cilindros en automóviles, camiones y aviones.

El diámetro y la carrera del cilindro, o mejor la cilindrada, tienen mucho que ver con la potencia que el motor ofrece, pues están en relación directa con la cantidad de aire que admite para mezclarse con el combustible y que luego explota, generando con ello el movimiento mecánico que finaliza con el desplazamiento del vehículo hacia otra posición.

a) Aumento de cilindrada

El sistema más efectivo para conseguir más cilindrada es aumentar el diámetro del cilindro. Bastan muy pocos milímetros para que se noten resultados sustanciales en el comportamiento del motor. El sistema consiste, en rebajar las paredes del cilindro por medio de una rectificadora, la cantidad de milímetros o fracción que sea posible, tal como se muestra en la figura, en donde la cilindrada original $A=64,6\text{mm}$ se aumentó en 2mm .



La nueva cilindrada al aumentar el diámetro del cilindro será:

$$\frac{D^2 \cdot \pi \cdot C \cdot Nc}{4000} = \frac{cota^2 \cdot \pi \cdot Carrera \cdot n^{\circ} cilindros}{4000}$$

$$= \frac{diametro^2 \cdot \pi \cdot altura \cdot n^{\circ} cilindros}{4000}$$

El aumento de cilindrada por este procedimiento representa una de las formas más racionales de aumentar la potencia del motor, pues es el que menos compromete la armonía que existe en los mecanismos que intervienen en la modificación con respecto a todos los demás mecanismos del motor; pero presenta varias dificultades que hay que saber salvar previamente. En primer lugar, se encuentra la necesidad de que existan en el mercado émbolos de esta misma sobre medida a que vamos a someter al cilindro para que se adapten correctamente a él. Tendrían que ser émbolos del mismo material a los anteriores extraídos del motor, pero de mayor diámetro que éstos, y calculados para que estén de acuerdo con las dilataciones, que van a producirse entre el material del cilindro y el material del émbolo. También tendrían que tener el mismo diseño en su cabeza para permitir mantener la razón de compresión del mismo juego libre o aire de las válvulas, y además el valor requerido para adaptarse al interior del cilindro, es decir, los 0,035 mm que el émbolo tendría que ser de diámetro más pequeño que el cilindro. Por otra parte, la posición del bulón debería ser muy similar y del mismo diámetro a la del émbolo original para que se adaptara perfectamente al pie de biela correspondiente.

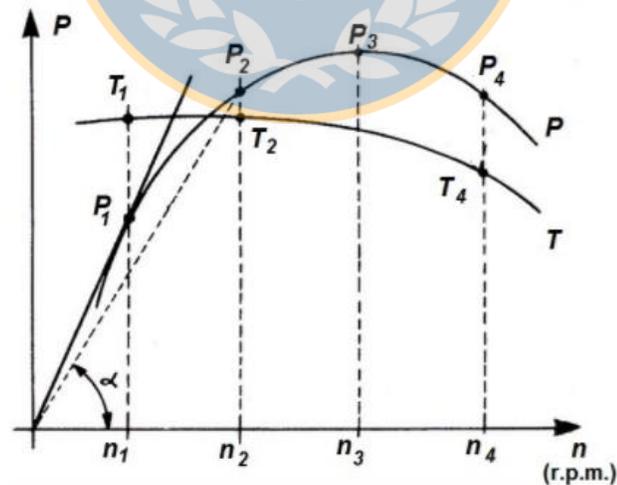
b) Curvas de potencia

La fuerza que produce el par motor es una fuerza variable, que en el caso de un motor de 4 cilindros es máximo en el momento que se produce la combustión de la mezcla y su posterior expansión en el cilindro, siendo negativa, esto es, no genera par motor en las demás fases (expulsión de gases, aspiración o llenado y compresión de la mezcla). Dentro de la fase

donde se genera par motor, el rendimiento del motor no es el mismo dependiendo del régimen de giro, y por ende el valor de la fuerza de empuje que se genera.

Es por ello que, a bajas revoluciones la combustión de la mezcla no resulta óptima debido a la escasa inercia que poseen los gases, que provoca que el llenado del cilindro no sea el óptimo, al igual que su vaciado. Y, por otro lado, si el motor funciona a un elevado régimen, tampoco el llenado de los cilindros es completo, y ello es debido al escaso tiempo que dispone el gas para ocupar todo el recinto.

En consecuencia, la curva de par, que debería ser una recta horizontal, se convierte en una curva, con un tramo central casi recto que proporciona el máximo par, y las zonas extremas donde el par motor decrece según lo comentado anteriormente. A continuación, se adjunta una gráfica con la curva par motor-potencia frente a las revoluciones de giro del motor, que puede responder a un caso general de vehículo:



La curva de potencia está compuesta por una unidad de frecuencia (eje x), la cual se expresa en revoluciones por minuto o rpm, y por una unidad de potencia que se expresa en caballos de vapor o CV.

Por otro lado, la curva par motor está compuesta por una unidad de medida de esfuerzo de torsión o par motor, la cual se expresa en Newton por metros o Nm; y por la unidad de potencia expresada en CV.



CAPÍTULO 5

MARCO METODOLÓGICO

En el capítulo que sigue se expondrá el enfoque metodológico que será utilizado en la investigación, además de las características de los instrumentos de recolección y el detalle de la intervención misma.

5.1. Alcance de la investigación

El estudio es de tipo explicativo-correlacional, ya que se describe y analiza la incidencia del Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista en las variables: rendimiento académico, motivación en los estudiantes, actitud y ansiedad hacia las matemáticas. Además, se comprueba la existencia de alguna relación entre éstas mediante la verificación de hipótesis analizadas a través de pruebas estadísticas.

5.2. Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo, dado que se realiza un análisis estadístico de los datos recolectados mediante un pre test y post test de factores socio-afectivos para el contenido de plano cartesiano y homotecia en estudiantes de un tercer año medio de un liceo técnico profesional de la ciudad de Los Ángeles.

5.3. Diseño

El diseño de la investigación es de tipo pre-experimental, ya que, dadas las características de la metodología a utilizar, se desea conocer el progreso de los estudiantes y no realizar una comparación entre grupos. Es por ello que se aplica la intervención a una sola muestra.

5.4. Dimensión Temporal

La investigación es un estudio transversal, ya que se desea analizar los cambios que pueden ocurrir en un corto periodo de tiempo en las variables de rendimiento académico y factores socio-afectivos al implementar el Aprendizaje Cooperativo basado en la Educación Matemática Realista.

5.5. Población

La población considerada para la investigación estará conformada por todos los estudiantes de tercer año medio de un liceo técnico profesional, particular subvencionado de la comuna de Los Ángeles, lo cual corresponde a un total de 174 estudiantes.

5.6. Muestra

La muestra es intencionada, puesto que se eligió de acuerdo a las características de la investigación, es decir, estudiantes de tercer año medio con modalidad técnica para vincular los contenidos con su especialidad. Ésta corresponde al tercer año medio E, cuya matrícula es de 35 estudiantes, lo que representa un 29,5% de la población. De la muestra en estudio, 31 estudiantes son hombres y 4 mujeres, 10 estudiantes pertenecen al sector rural de la ciudad y 5 pertenecen al Proyecto de Integración Escolar (1 con discapacidad intelectual leve, 3 con dificultad específica del aprendizaje y 1 con dificultad específica del aprendizaje en cálculo).

5.7. Variables

En esta sección se da a conocer la variable independiente considerada para la investigación y aquellas que varían de acuerdo a ésta, definiéndose de forma conceptual y operacional.

4.4.6. Variable independiente

Definición conceptual: Corresponderá a una metodología de enseñanza enmarcada en el Aprendizaje Cooperativo basado en la Educación Matemática Realista.

Definición operacional: La metodología de enseñanza enmarcada en el Aprendizaje Cooperativo basado en la Educación Matemática Realista es utilizada en la clase de matemáticas a través de problemas cercanos a la realidad del estudiante lo que le otorga su carácter de Educación Matemática Realista y mediante el trabajo en grupos, formados de manera intencionada por el profesor, los cuales equilibren las habilidades de los estudiantes.

4.4.7. Variables dependientes

- Medida de motivación

Definición conceptual: Impulsos o fuerzas que hacen alcanzar ciertas metas.

Definición operacional: Puntajes obtenidos en el pre test y post test de motivación.

- Nivel de actitud hacia las matemáticas

Definición conceptual: Motivación de las personas que predisponen su accionar hacia la asignatura (Hernández et al., 2011).

Definición operacional: Puntajes obtenidos en el pre test y post test de actitud hacia las matemáticas.

- Nivel de ansiedad hacia las matemáticas

Definición conceptual: Interpretación del estudiante de una situación como amenazadora para sus intereses o bienestar (Clark y Beck, 2012).

Definición operacional: Puntajes obtenidos en el pre test y post test de ansiedad hacia las matemáticas.

- Rendimiento escolar

Definición conceptual: Resultados académicos de éstos.

Definición operacional: Puntajes obtenidos en los test que se aplicarán.

5.8. Recolección de Datos

La recolección de datos se basa en la medición y el análisis mediante procedimientos estadísticos de las variables rendimiento académico, motivación, actitud y ansiedad hacia las matemáticas manifestado en los contenidos geométricos de plano cartesiano y homotecia.

La información recuperada proviene de un grupo de estudio correspondiente al estudiantado de tercer año medio de un colegio particular subvencionado, específicamente del tercer año D, denominado grupo experimental GE. El curso se encuentra constituido por un 88,6% de hombres, correspondientes a 31 estudiantes y un 11,4% de mujeres, correspondientes a 4 estudiantes.

5.9. Instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos y dar respuesta a las preguntas de investigación, se utilizaron 5 instrumentos para la recolección de datos, tanto en los pre test (aplicados antes de la intervención pedagógica) como en los post test (después de la intervención). Tales test consisten en una prueba de dominio sobre plano cartesiano y homotecia, un test de evaluación de trabajo cooperativo, un test de actitud hacia las matemáticas, un test de ansiedad hacia las matemáticas y otro de motivación hacia ésta.

4.4.8. Pre test de plano cartesiano y homotecia

El test es de elaboración propia y tiene por objeto verificar los contenidos previos que poseen los estudiantes antes de la intervención del grupo experimental. Es construido sólo en ítem de desarrollo, orientado a los objetivos fundamentales propuestos por el MINEDUC para nivel de tercer año medio. La fuente que sirvió de modelo para la construcción del instrumento fueron las evaluaciones de la unidad número tres de la Guía didáctica del docente (2015) para tercer año medio, además se adjuntó una pregunta orientada a la contextualización de los contenidos en su área respectiva (mecánica automotriz). El test cuenta con dos ítems, uno de completación y otro de desarrollo. El ítem de completación cuenta de 4 preguntas, mientras que el ítem de desarrollo consta de tres preguntas, de las cuales las últimas dos se subdividen en 3, dando un total de 7 preguntas en el ítem II, de modo que el pre test cuenta con 7 ítems de desarrollo en dónde algunos alcanzan instrucciones hasta la letra c. El puntaje máximo alcanzado es de 44 puntos.

Los contenidos incluidos en el pre test son los siguientes:

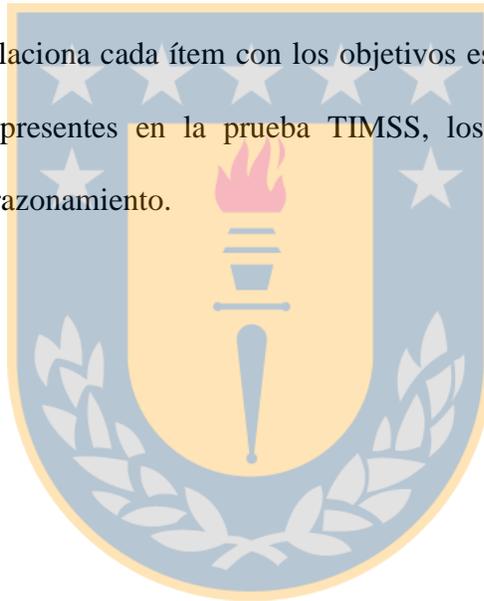
- Plano cartesiano
- Distancia entre dos puntos
- Concepto de homotecia
- Centro de homotecia
- Razón de homotecia

Los objetivos específicos que mide el pre test son:

- A. Calcular la distancia entre dos puntos

- B. Aplicar el concepto y cálculo de distancia entre dos puntos al cálculo de magnitudes de figuras planas
- C. Definir homotecia como una transformación que se realiza mediante el producto de un vector por un escalar y que permite obtener figuras semejantes.
- D. Construir figuras homotéticas dado el centro de homotecia y la razón de homotecia
- E. Determinar el centro y razón de homotecia a partir de dos figuras homotéticas

La siguiente tabla relaciona cada ítem con los objetivos específicos y los dominios cognitivos de matemática presentes en la prueba TIMSS, los cuales se clasifican en conocimiento, aplicación y razonamiento.



CONTENIDO	DOMINIOS COGNITIVOS					
	Conocimiento	Objetivo	Aplicación	Objetivo	Razonamiento	Objetivo
Plano cartesiano	2	B	7.a,b,c	D,E	6.a,c	A,B
Distancia entre dos puntos	1, 2	A,B	6.a,b	A,B		
Concepto de homotecia	3	C				
Centro de homotecia			7.a,b,c	D,E	4	E
Razón de homotecia			7.a,b,c	D,E	5	E

El primer dominio cognitivo, el conocimiento, abarca los hechos, conceptos y procedimientos que necesitan conocer los estudiantes; el segundo, la aplicación, se concentra en la capacidad de los estudiantes para aplicar el conocimiento y la comprensión conceptual al momento de resolver problemas o contestar preguntas; y por último, el razonamiento, va más allá de la solución de problemas de rutina para abarcar situaciones no conocidas, contextos complejos y problemas con múltiples etapas (Educación, 2012).

Los ítems fueron sometidos a validación por parte de tres expertos, dos profesores de matemáticas pertenecientes al establecimiento y un profesor de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. El proceso de validación consistió en presentar el pre test a los 3 profesores que actúan de jueces y son ellos quienes analizan el instrumento para decidir si éste responde a los objetivos planteados, así como manifestar cualquier error existente. Para la evaluación, se dispuso de un tiempo estimado de una semana, en la cual cada juez revisó el test y entregó sus observaciones.

Así, se realizan las correcciones que dieron lugar al pre test y finaliza el proceso para luego aplicarlo a los escolares. El test queda conformado con 7 ítems, con un total de 44 puntos.

Una vez aplicado el pre test se estudió su confiabilidad calculado el coeficiente de Alpha de Cronbach determinado por el programa IBM SPSS, obteniendo una confiabilidad del 0.707, lo que indica una fiabilidad aceptable para el test a realizar (George y Mallery, 2003).

4.4.9. *Post test de plano cartesiano y homotecia*

El test es de elaboración propia y se destina para verificar los contenidos vistos después de la intervención del grupo experimental. Sólo varía del pretest en cuanto a valores en los enunciados.

Posterior a la aplicación del post test, se estudió su confiabilidad, calculando el coeficiente de Alpha de Cronbach determinado por el programa IBM SPSS, obteniendo una confiabilidad del 0.81, lo que indica una fiabilidad buena para el test realizado (George y Mallery, 2003).

4.4.10. *Escala de motivación hacia la matemática*

El instrumento correspondiente a la variable motivación fue elaborado por la docente de la Universidad de Concepción, Mg. Irma Lagos Herrera y modificado posteriormente por Candia (2014). La escala de apreciación consta de 6 indicadores con 5 categoría cuantitativas referidas a la frecuencia con que se observa la conducta especificada en los estudiantes. Estas categorías son las siguientes: siempre (5 puntos), casi siempre (4 puntos), a veces (3 puntos), casi nunca (2 puntos) y nunca (1 punto), con un puntaje total de 30 puntos, las cuales miden

el grado de aumento o disminución de la motivación de los estudiantes desde la apreciación personal del docente, antes y después de llevar a cabo la intervención para su posterior análisis en cuanto al progreso obtenido.

El estudio de la confiabilidad se aplicó a 35 estudiantes, obteniendo un coeficiente de fiabilidad Alpha de Cronbach de 0.97, lo que indica una fiabilidad excelente para el test realizado (George y Mallerly, 2003).

4.4.11. Test de actitud hacia la matemática

El instrumento correspondiente a la variable actitud ha sido elaborado por Mato y Muñoz (2008), constando inicialmente de 31 pregunta, con un bajo coeficiente de fiabilidad. Por lo que se suprimen 12 ítems para nuevamente realizar el análisis de la fiabilidad del cuestionario final (19 ítems) con 1220 cuestionario, obteniéndose un coeficiente de fiabilidad Alpha de Cronbach de 0.97 lo que indica una fiabilidad excelente para el test realizado (George y Mallerly, 2003).

El test está conformado de 19 ítems, donde el estudiante lee una sentencia declarativa y luego decide si está muy de acuerdo, de acuerdo, le es indiferente, está en desacuerdo o muy en desacuerdo. El puntaje asignado va desde 5 a 1, respectivamente. La actitud hacia la matemática es el total de la suma de los puntajes asignado según la respuesta de los estudiantes, con un puntaje máximo de 95 puntos (Muñoz y Mato, 2008).

4.4.12. Test de ansiedad hacia las matemáticas

El instrumento correspondiente a la variable ansiedad hacia las matemáticas ha sido elaborado por Muñoz y Mato (2007), y contempla 24 ítems valorados en una escala con cinco categorías cuantitativas referidas a la “cantidad” con que el estudiante manifiesta ciertas

conductas. Estas categorías son: nada (1 punto), muy poco (2 puntos), algo (3 puntos), bastante (4 puntos) y mucho (5 puntos). Las conductas señalan lo que el estudiante “hace o piensa” frente a situaciones puntuales. Cabe mencionar que los 24 ítems están distribuidos en cinco factores: el factor ansiedad ante la evaluación matemática que comprende 11 ítems (1, 2, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 20, 22 y 23); el factor ansiedad ante la temporalidad formado por 4 ítems (4, 6, 7 y 12); el factor ansiedad ante la comprensión del problema formado por 3 ítems (5, 17 y 19); el factor ansiedad frente a los números y operaciones matemáticas el cual comprende 3 ítems (3, 13 y 16); y el factor ansiedad ante situaciones matemáticas de la vida real formado por 3 ítems (9, 21 y 24).

El cuestionario piloto fue sometido a un análisis de fiabilidad, el que fue aplicado a 1220 sujetos, obteniendo un coeficiente Alpha de Cronbach de 0,9504 lo cual indica una fiabilidad excelente (George y Mallerly, 2003).

4.4.13. *Test de trabajo cooperativo*

Los instrumentos correspondientes a la variable trabajo cooperativo han sido tomados del Proyecto ACOOP, el cual es un proceso de implementación del aprendizaje cooperativo en el aula de educación primaria en España (2010). Para evaluar el trabajo cooperativo se realizaron varios test, enfocados a la apreciación del profesorado por el trabajo cooperativo y por las clases realizadas, así como la evaluación tanto del proceso como del producto desarrollado en las clases, así como test de autoevaluación y coevaluación de las actividades realizadas en clases. Si bien los test han sido validados por el Proyecto ACOOP, se le ha sometido a cada uno un análisis de fiabilidad por parte del tesista luego de aplicados.

El primer test a realizar es para evaluar apreciación del profesorado por el aprendizaje cooperativo en la institución y consta de 34 ítems, el test consta de 4 ítems de preguntas abiertas; 10 ítems valorados en una escala del 1 a 6, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo con las afirmaciones propuestas; 7 ítems de alternativas múltiples; y 13 ítems de afirmaciones que indican el proceso realizado por el docente al realizar el trabajo cooperativo, cuyas respuestas son sí, no y a veces.

El segundo test a realizar es de observación, y es para evaluar la actividad cooperativa de cada estudiante durante las actividades propuestas en cada clase, consta de 15 ítems en los cuales el profesor apunta si el estudiante realiza o no (respuesta dicotómica, sí o no) cierta actividad en cada sección de trabajo cooperativo.

El tercer test a realizar es una autoevaluación de los estudiantes del proceso y otra autoevaluación del producto de su trabajo durante la actividad cooperativa de cada clase, cada autoevaluación consta de 8 ítems de respuesta dicotómica (si o no), sumando un total de 16 ítems para el test.

El cuarto test a realizar consiste en una autoevaluación del estudiante aplicado al final de la intervención, el cuál apunta a señalar la participación del individuo con el grupo y su gusto o disgusto al trabajar con el grupo designado. El test consta de 14 ítems, de los cuales 5 apuntan a la frecuencia con que el estudiante muestra ciertas conductas están valorados del 1 al 5, siendo 1= nunca, 2= raramente, 3= de vez en cuando, 4= con bastante frecuencia y 5= siempre; los 3 ítems restantes apuntan al grado de satisfacción al trabajar con el grupo, con 4 respuestas posibles distintas en cada ítem, muy a gusto, más bien a gusto, más bien a disgusto y a disgusto, en la primera, muy satisfecho, más bien satisfecho, más bien insatisfecho y muy insatisfecho para la segunda; si, del todo, más bien si, más bien no y apenas nada para la

tercera; por último, los 5 ítems restantes evalúan el trabajo como grupo según la percepción del estudiante, con tres posibles respuestas, verdadero, a medias y falso.

El quinto test consiste en una coevaluación por parte de los compañeros de grupo a cada estudiante en cada actividad propuesta (clase a clase). El test está compuesto por 31 ítems, de los cuales los primeros 7 señalan la frecuencia con la que los compañeros de grupo presentan ciertas conductas, evaluadas del 1 al 5, siendo 1= nunca, 2= raramente, 3= de vez en cuando, 4= con bastante frecuencia y 5= siempre; los restantes 24 ítems son respuesta dicotómica, ya que se marca la casilla si la conducta se presenta o no: los primeros 6 ítems señalan si el estudiante presenta o no habilidades cooperativas, los siguientes 7 si el estudiante presenta habilidades de liderazgo, los siguientes 5 si posee habilidades de comprensión y los últimos 6 si posee habilidades de pensamiento crítico.

El sexto test consiste en la evaluación de las actividades por parte de los estudiantes al final de la intervención, el test está compuesto por 17 ítems, de los cuales 6 son de respuesta abierta, 1 ítem en dónde el estudiante debe señalar cuánto le ha gustada la actividad en una escala del 0 al 10, siendo 0= nada y 10= mucho y 9 ítems en dónde el estudiante debe valorar en qué medida, luego de realizadas las actividades se presentan ciertas conductas en una escala del 1 al 4, siendo 1= igual que antes, 2= un poco más que antes, 3= bastante más y 4= mucho más.

Y, por último, el séptimo test consiste en una evaluación objetiva de las actividades por parte del profesor a cargo, del Jefe de la Unidad Técnico Pedagógica del establecimiento y del estudiante tesista. El test está compuesto por 27 ítems, de los cuales los primeros 14 son una escala de apreciación valorada del 0 al 19, siendo 0 la apreciación más baja y 19 la más alta; los restantes 13 ítems son de preguntas abiertas.

5.10. Descripción de la intervención

A continuación, se pone en conocimiento del procedimiento realizado en la investigación.

La investigación fue planificada en un total de 21 horas pedagógicas, divididas en dos etapas paralelas entre sí; una de 6 horas pedagógicas, trabajadas en consejo de curso, en dónde se realizarán actividades para fomentar la cooperación, y la segunda etapa paralela a la primera de 15 horas pedagógicas, realizadas en las horas de matemáticas.

La primera etapa de 6 horas pedagógicas fue trabajada durante las horas de consejo de curso en un total de 6 sesiones para cumplir con la estrategia ACOOP, en dónde se trabajaron los 6 niveles esenciales, uno en cada sesión.

A partir de la sesión 3, se comenzó la intervención con los estudiantes en paralelo a la asignatura de matemática, en 15 horas pedagógicas, subdivididas en 5 sesiones de 3 horas cada una. Anterior a la intervención se les aplicaron los test de motivación, actitud y ansiedad hacia las matemáticas, además del pre test de conocimientos acerca del plano cartesiano y homotecia con el propósito de determinar los niveles en los cuales se encuentran los escolares antes de dar inicio a la intervención.

Luego de la obtención de los datos, se procede a la intervención del grupo en estudio utilizando el aprendizaje cooperativo, el cual se enfoca en trabajar en equipo de forma permanente desde el inicio hasta el término de una actividad o trabajo determinado. Además de lo antes mencionado, se trabajó con la Educación Matemática Realista, la cual enfoca los contenidos matemáticos a unos que sean reales para el contexto del estudiante.

Para la conformación de los equipos de trabajo se seleccionaron los integrantes según sus niveles de habilidad matemática (con ayuda del profesor de la asignatura se definieron según habilidades y comportamiento, además de calificaciones obtenidas durante el primer semestre), distribuyendo el grupo clase en 3 subgrupos según la estrategia ACCOP, y luego formando grupos de 4 estudiantes, de los cuales cada grupo debía contener un miembro del subgrupo 1, 1 miembro del subgrupo 2 y 2 miembros del subgrupo 3.

Cabe mencionar que se designaron roles a cada integrante del equipo, los cuales fueron rotativos clase a clase, para que todos los estudiantes se responsabilicen de igual manera en su trabajo, los cuales fueron los siguientes:

- Líder de equipo: Es quien se enfoca en supervisar el trabajo, motivar a sus compañeros y controlar el cumplimiento del rol de cada integrante del equipo
- Líder de cooperación: Es quien se enfoca en supervisar el trabajo en equipo, redactar quién trabaja o no grupalmente dentro de las actividades.
- Líder de conocimientos: Es quién se enfoca en redactar las conclusiones finales obtenidas en los ejercicios y trabajos realizados.
- Líder de ideas: Es quién se enfoca en registrar cada una de las observaciones e ideas presentadas dentro de las actividades grupales.

En las actividades de las clases se utilizaron problemas del área de la mecánica automotriz, enfocados en los contenidos de homotecia y plano cartesiano para hacer una matemática real para los estudiantes.

Finalizadas las sesiones, se procedió a aplicar a los estudiantes un post test de iguales características a los pre test, correspondientes a los test de motivación, actitud y ansiedad

hacia las matemáticas, cuyo propósito radica en analizar y comparar el avance que hubo en las variables anteriormente descritas.

A continuación, se adjunta una tabla de especificaciones para aclarar las sesiones, los test y contenidos abordados en cada intervención:

Sesión	Fecha	Clase	Contenido
1	Martes 3 de Octubre	Consejo de curso	Aprendizaje Cooperativo: Presentación
2	Viernes 06 de Octubre	Matemática	Plano Cartesiano
3	Martes 10 de Octubre	Consejo de curso	Aprendizaje Cooperativo: Conocimiento
4	Viernes 13 de Octubre	Matemática	
5	Martes 17 de Octubre	Consejo de curso	Aprendizaje Cooperativo: Afirmación
-	Viernes 20 de Octubre	Matemática	SUSPENDIDA (Proceso Admisión)
-	Martes 24 de Octubre	Consejo de curso	SUSPENDIDA (Tema obligatorio)
-	Viernes 27 de Octubre	Matemática	SUSPENDIDA (Feriado)
6	Martes 31 de Octubre	Consejo de curso	Aprendizaje Cooperativo: Confianza
-	Viernes 3 de Noviembre	Matemática	SUSPENDIDA (Test obligatorio colegio)
7	Martes 7 de Noviembre	Consejo de Curso	Aprendizaje Cooperativo: Comunicación
8	Viernes 10 de Noviembre	Matemática	
9	Martes 14 de Noviembre	Consejo de Curso	Aprendizaje Cooperativo: Cooperación
10	Jueves 16 de Noviembre	Matemática	
-	Viernes 17 de Noviembre	Matemática	SUSPENDIDA (elecciones)
11	Viernes 24 de Noviembre	Matemática	

Es importante señalar, que en todas las clases se utilizó Geogebra para comprobar las actividades de los estudiantes e institucionalizar lo descubierto por ellos.

Por otro lado, si bien las actividades eran realizadas de forma grupal, sus calificaciones eran individuales, por lo que obtuvieron dos calificaciones al libro, una por trabajo en clase y otra por la evaluación final. La nota por trabajo en clases estaba compuesta en un 60% por su trabajo realizado y entregado al final de la actividad, un 10% por su autoevaluación personal de la actividad, un 15% por la coevaluación realizada por sus compañeros y un 15% por el trabajo cooperativo observado por el profesor durante cada clase. Cabe destacar que cada clase fue evaluada según estos criterios y se calculó un promedio de las actividades para obtener la calificación final.

5.11. Tratamiento de los datos

Una vez obtenidos los datos del pre y post test de Plano Cartesiano y Homotecia, y determinar que presentaban una distribución normal (Shapiro-Wilk), se procedió a utilizar pruebas paramétricas t de Student para verificar si inicialmente los grupos eran homogéneos tanto en motivación, actitud hacia las matemáticas, conocimientos y habilidades sociales. Finalmente, se aplicaron las pruebas paramétricas, como la de comparación de varianzas y la t de Student.

Para realizar el análisis se utilizó el programa estadístico IBM Statistics, versión en español.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE DATOS Y VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

A partir de la recolección de los datos con los instrumentos incluidos en el Anexo 1, se presenta el análisis estadístico que busca verificar si los resultados corroboran las hipótesis planteadas con anterioridad.

En primer lugar, se dará paso al estudio de los valores obtenidos en el pre y post test de plano cartesiano y homotecia, luego los resultados de las pruebas vinculadas a los factores socio-afectivos motivación, actitud y ansiedad y por último a los test de aprendizaje cooperativo.

6.1. Análisis pre test y post test de conocimiento de plano cartesiano y homotecia

Contrastando los resultados del test anterior y posterior a la intervención, se percibió que existe diferencia significativa entre el conocimiento inicial y el final. Cabe mencionar que el pre y post test tienen una puntuación entre 0 y 44 puntos.

Hipótesis 1:

“El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista mejora el rendimiento de los estudiantes en matemáticas”

Los resultados (Anexo 4) señalan la gran diferencia en la distribución de los puntajes entre el pre y post test. Se observa que en el pre test obtuvieron un puntaje mínimo de 0 puntos, un máximo de 7 con un promedio de 3,83 puntos; mientras que en el post test el mínimo obtenido por los estudiantes es de 24 puntos y el máximo de 43 con un promedio de 35,69 puntos. Además, se observa diferencias de medias, las que se detallarán a continuación.

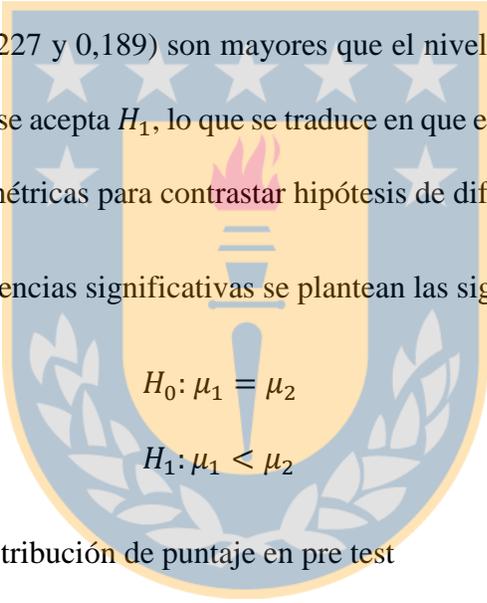
Se requiere contrastar, a un nivel de confianza de $\alpha=0,05$, la hipótesis nula de que los datos provienen de una distribución normal para decidir qué tipo de prueba se utilizará para contrastar hipótesis.

H_0 : El conjunto de datos de la variable no sigue una distribución normal

H_1 : El conjunto de datos de la variable sigue una distribución normal

Según la prueba Shapiro-Wilk el puntaje del pre y post test posee una distribución normal ya que el valor-p (0,227 y 0,189) son mayores que el nivel de significancia $\alpha=0,05$. Por lo tanto, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , lo que se traduce en que existe evidencia suficiente para optar por pruebas paramétricas para contrastar hipótesis de diferencias de medias.

Para determinar diferencias significativas se plantean las siguientes hipótesis:


$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

μ_1 : Mediana de la distribución de puntaje en pre test

μ_2 : Mediana de la distribución de puntaje en post test

Contrastándose con un nivel de confianza de $\alpha=0,05$. De manera que se realiza la prueba paramétrica t de Student. Se observa que el valor-p(0,00) es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo que existe evidencia significativa para rechazar la hipótesis H_0 y aceptar H_1 . Por lo tanto, se concluye que existe diferencia significativa entre la media del puntaje pre y post test para los estudiantes expuestos al aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista, es decir, los y las estudiantes incrementan su aprendizaje en

la unidad de Plano Cartesiano y homotecia, ya que en el post test aumenta el promedio comparado con el pre test en 31.86 puntos.

6.2. Análisis de pre y post test de Escala de motivación hacia la matemática

La hipótesis relacionada con este análisis viene dada como:

Hipótesis 2:

El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista mejora la motivación de los estudiantes en matemáticas.

Así, para saber la validez de la hipótesis, se presenta a continuación los resultados de las pruebas del pre y post test de motivación hacia la matemática y su posterior análisis, para lo cual se considera una puntuación entre los 0 y 30. Los resultados señalan que existe diferencia entre los puntajes obtenidos, específicamente, los puntajes mínimos y máximos alcanzados por los estudiantes, así como el promedio y la variación de ellos cambian entre el pre test y el post test. En el caso de la mínima puntuación, de 0 unidades en el pre test cambia a 10 en el post test; considerando la máxima puntuación no varía de 30 en ambos casos.

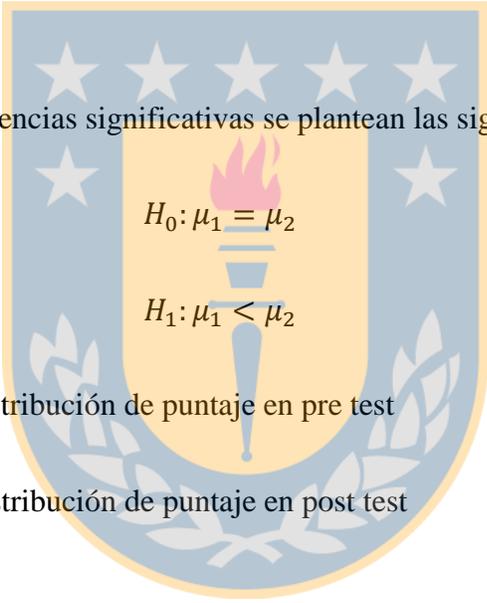
La variación de los datos respecto el promedio varía de 8,307 en el pre test a 3,284 en el post test. Además, en la media también existe un cambio, de 19,7429 puntos a 24,085 puntos, de pre a post test, respectivamente. Luego, al existir diferencia entre las medias, es necesario saber si son significativas estadísticamente, para lo cual se debe realizar un contraste de hipótesis. Así, se requiere contrastar a un nivel de significancia de $\alpha=0,05$, la hipótesis nula de que los datos proceden de una distribución normal, para decidir las pruebas de contraste a utilizar para determinar la veracidad de la hipótesis de investigación.

H_0 : El conjunto de datos de la variable sigue una distribución normal

H_1 : El conjunto de datos de la variable no sigue una distribución normal

Al analizar la normalidad del pre y post test se observa que no se distribuye según ley normal, ya que el valor-p(0,000) y el valor-p(0,003) son menores que el nivel de significancia $\alpha=0,05$. Por lo anterior mencionado, se optan por pruebas no paramétricas para contrastar hipótesis de las diferencias de medianas. Así, la prueba a utilizar es la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Para determinar diferencias significativas se plantean las siguientes hipótesis:


$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

μ_1 : Mediana de la distribución de puntaje en pre test

μ_2 : Mediana de la distribución de puntaje en post test

Los resultados muestran que el valor-p (bilateral) es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, luego existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se concluye que existe una diferencia significativa entre la mediana de las distribuciones del puntaje pre y post test de motivación hacia la matemática, es decir, los estudiantes participantes del proceso de aprendizaje cooperativo basado en la matemática realista aumentan significativamente su nivel de motivación hacia la matemática.

6.3. Análisis pre y post test de Actitud hacia la matemática

La hipótesis relacionada con este análisis viene dada como:

Hipótesis 3:

El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista mejora la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas.

Para saber con exactitud si la hipótesis es cierta o refutable, se presenta a continuación los resultados obtenidos en el pre y post test de actitud hacia la matemática. El pre y post test tienen una puntuación entre 0 y 76.

Se observa que existen diferencias entre las distribuciones de los puntajes obtenidos en el post test de actitud respecto a su correspondiente pre test. En el caso del pre test, la mínima puntuación mínima es de 23, en cambio en el post test corresponde a 27. Además, los puntajes en el post test se alejan más de la media con una variación (desviación estándar) de 13,22 que en el pre test, cuya variación es de 10,29. En cuanto a los promedios en ambos test, también hay diferencias. En el caso del pre test se obtiene una puntuación de 50,37 y en el post test de 59,45.

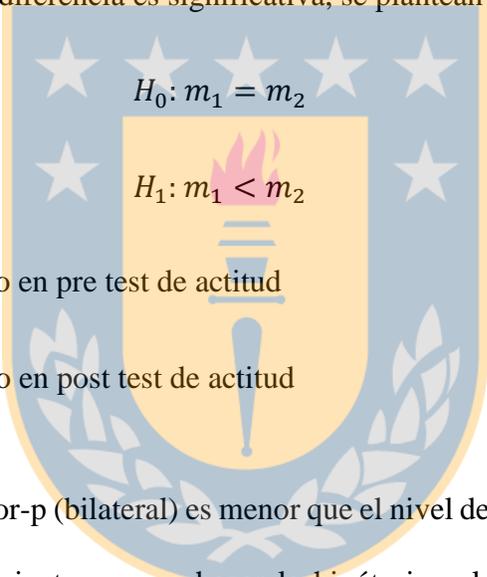
Por lo tanto, para determinar si estas diferencias son significativas estadísticamente, se realiza contraste de hipótesis. Se requiere contrastar, a un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ la hipótesis nula respecto a que los datos proceden de una distribución normal, para luego decidir qué tipo de pruebas deben utilizarse en el contraste de hipótesis y así, en resumidas cuentas, determinar la veracidad de la hipótesis de investigación.

H_0 : El conjunto de datos de la variable sigue una distribución normal

H_1 : El conjunto de datos de la variable no sigue una distribución normal

Al realizar la prueba de normalidad del puntaje del pre test muestra que se distribuye según la ley normal, ya que el valor-p (0,283) es mayor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$; mientras que la prueba de normalidad del puntaje del post test, no se distribuye de forma normal pues el valor- p (0,003) es menor que el nivel de significancia ya mencionado. Esto permite optar por pruebas no paramétricas para contrastar hipótesis de las diferencias de medias.

Para determinar si la diferencia es significativa, se plantean las siguientes hipótesis:


$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 < m_2$$

m_1 : Puntaje promedio en pre test de actitud

m_2 : Puntaje promedio en post test de actitud

Se observa que el valor-p (bilateral) es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$ por lo que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y decir que existe una diferencia significativa entre la media del puntaje del pre test y post test de actitud hacia la matemática. Así, los estudiantes que participan del aprendizaje cooperativo basado en la matemática realista muestran una actitud positiva hacia la matemática.

6.4. Análisis pre y post test de Ansiedad hacia la matemática

La hipótesis relacionada con este análisis viene dada como:

Hipótesis 4:

El aprendizaje cooperativo a través de la Educación Matemática Realista disminuye la ansiedad de los estudiantes hacia las matemáticas.

Para saber con exactitud si la hipótesis es cierta o refutable, se presenta a continuación los resultados obtenidos en el pre y post test de ansiedad hacia la matemática. El pre y post test tienen una puntuación entre 0 y 96.

Se observa que existen diferencias entre las distribuciones de los puntajes obtenidos en el post test de ansiedad respecto a su correspondiente pre test. Puntualmente, no hay una diferencia en los mínimos ni máximos puntajes obtenidos entre el pre y post test de actitud hacia la matemática. Además, los puntajes en el post test se acercan más de la media con una variación (desviación estándar) de 16,81 que en el pre test, cuya variación es de 18,09. En cuanto a los promedios en ambos test, también hay diferencias. En el caso del pre test se obtiene una puntuación de 24,62 y en el post test de 22,68.

Por lo tanto, para determinar si estas diferencias son significativas estadísticamente, se realiza contraste de hipótesis. Se requiere contrastar, a un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ la hipótesis nula respecto a que los datos proceden de una distribución normal, para luego decidir qué tipo de pruebas deben utilizarse en el contraste de hipótesis y así, en resumidas cuentas, determinar la veracidad de la hipótesis de investigación.

H_0 : El conjunto de datos de la variable sigue una distribución normal

H_1 : El conjunto de datos de la variable no sigue una distribución normal

Al realizar la prueba de normalidad del puntaje del pre y post test muestran que se distribuyen según la ley normal, ya que los valores $-p(0,084) -p(0,093)$ son mayores que el nivel de significancia $\alpha=0,05$. Esto permite optar por pruebas paramétricas para contrastar hipótesis de las diferencias de medias.

Para determinar si la diferencia es significativa, se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 > m_2$$

m_1 : Puntaje promedio en pre test de ansiedad

m_2 : Puntaje promedio en post test de ansiedad

Se observa que el valor-p (bilateral) es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$ por lo que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y decir que existe una diferencia significativa entre la media del puntaje del pre test y post test de ansiedad hacia la matemática. Así, los estudiantes que participan del aprendizaje cooperativo basado en la matemática realista muestran una disminución de ansiedad hacia la matemática.

6.5. Análisis Correlacional

Hipótesis 5:

En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mayor motivación mejor será su rendimiento en matemática.

$$H_0: r_s = 0$$

$$H_1: r_s \neq 0$$

El resultado obtenido en el post test de motivación proviene de una variable que no se distribuye normalmente, mientras que los resultados del post test, proceden de una variable que se distribuye según ley normal. Por lo que, se utilizó el coeficiente de correlación no paramétrico Rho de Spearman para analizar esta hipótesis. Se consideró a un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Los resultados muestran que el valor-p (0,459) es mayor que el nivel de significancia $\alpha= 0,05$, es decir, se acepta la hipótesis nula y se concluye que dichas variables no están correlacionadas. Es decir, al utilizar el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista no se evidencia que a mayor motivación mejor sea el rendimiento en los estudiantes.

Hipótesis 6:

En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mejor actitud hacia las matemáticas mejor será su rendimiento en matemática.

Esto es:

$$H_0: r = 0$$

$$H_1: r \neq 0$$

Como ya se ha mencionado, el resultado obtenido en el post test de matemática se distribuyen de forma normal, así también lo hace el post test de actitud, por lo que se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson para prueba paramétricas para analizar esta hipótesis. Se consideró a un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Se observa que el valor-p (0,393) es mayor que el nivel de significancia $\alpha= 0,05$, es decir, se acepta la hipótesis nula y se concluye que dichas variables no están correlacionadas. Es decir, al utilizar el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista no se evidencia que a mejor actitud el rendimiento de los estudiantes mejore.

Hipótesis 7:

En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a menor ansiedad hacia las matemáticas mejor será su rendimiento en matemática.

Esto es:

$$H_0: r = 0$$

$$H_1: r \neq 0$$

Como ya se ha mencionado, el resultado obtenido en el post test de matemática se distribuye de forma normal, así como el resultado del post test de ansiedad, por lo que se

utilizará el coeficiente de correlación de Pearson para pruebas paramétricas para analizar esta hipótesis. Se consideró a un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Se observa que el valor-p (0,003) es menor que el nivel de significancia $\alpha= 0,05$, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que dichas variables están correlacionadas de forma lineal, estadísticamente significativa y moderada entre la ansiedad hacia la matemática y el rendimiento debido a la metodología del aprendizaje cooperativo basada en la educación matemática realista. En otras palabras, al utilizar la metodología propuesta se evidencia que a mayor ansiedad hacia las matemáticas mayor será el rendimiento de los estudiantes.

Hipótesis 8:

En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mayor motivación en matemáticas mejor será su actitud hacia las matemáticas.

Esto es:

$$H_0: r_s = 0$$

$$H_1: r_s \neq 0$$

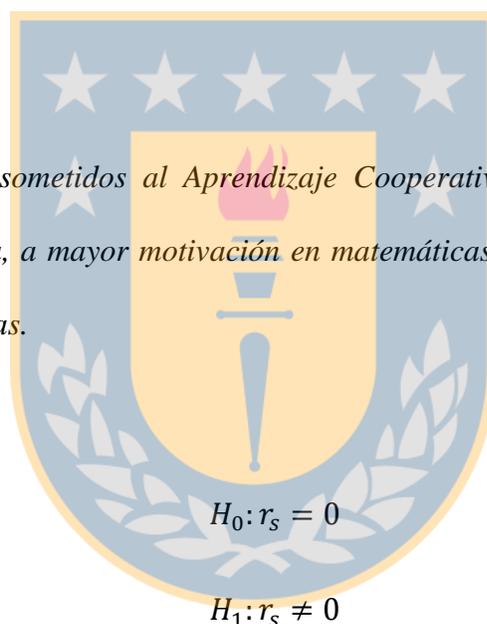
Como ya se ha mencionado, el resultado obtenido en el post test de motivación y en el post test de actitud hacia las matemáticas es que no se distribuyen de forma normal, por lo que se utilizará el coeficiente de correlación Rho de Spearman para pruebas no paramétricas para analizar esta hipótesis. Se consideró a un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Se observa que el valor-p (0,003) es menor que el nivel de significancia $\alpha= 0,05$, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que dichas variables están correlacionadas de forma lineal, estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre los niveles de motivación y actitud hacia la matemática. En otras palabras, al utilizar la metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista se evidencia que a mayor motivación mejor será la actitud hacia las matemáticas por parte de los estudiantes.

Hipótesis 9:

En los estudiantes sometidos al Aprendizaje Cooperativo usando la Educación Matemática Realista, a mayor motivación en matemáticas menor será su ansiedad hacia las matemáticas.

Esto es:



Como ya se ha mencionado, el resultado obtenido en el post test de motivación es que no se distribuye según la ley normal, mientras que la ansiedad hacia las matemáticas se distribuye de forma normal. Es por ello que se utilizará el coeficiente de correlación Rho de Spearman para pruebas no paramétricas para analizar esta hipótesis. Se consideró a un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Se observa que el valor-p (0,019) es menor que el nivel de significancia $\alpha= 0,05$, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que dichas variables están correlacionadas

de forma lineal, estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre los niveles de motivación y ansiedad hacia la matemática. En otras palabras, al utilizar la metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista se evidencia que a mayor motivación menor será la ansiedad hacia las matemáticas por parte de los estudiantes.



CAPÍTULO 7

RESULTADOS, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Resultados

Los resultados obtenidos tras la verificación de las hipótesis de trabajo se detallan a continuación:

- La metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia ayuda a mejorar positivamente el rendimiento de los estudiantes que participan de ella.
- La metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia, aumenta la motivación de los estudiantes.
- Al participar de la metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia, la actitud de los estudiantes mejora.
- Los estudiantes que participan de la metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia, disminuyen su ansiedad hacia la matemática.
- Al mejorar la motivación de los estudiantes a través de la metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia, no aumenta el rendimiento por parte de los mismos.
- Una mejor actitud hacia las matemáticas por parte de los estudiantes al trabajar con la metodología del aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia, no aumenta su rendimiento.

- Al aumentar la ansiedad hacia las matemáticas de los estudiantes al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia, mejora el rendimiento de los mismos.
- Entre mayor sea la motivación hacia las matemáticas de los estudiantes al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia mejor será la actitud que los estudiantes demuestren.
- Entre mayor sea la motivación hacia las matemáticas de los estudiantes al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia menor será su nivel de ansiedad hacia las matemáticas.

7.2. Discusión de resultados

De acuerdo al análisis estadístico descriptivo e inferencial, se discute en el contexto del marco referencial de la presente investigación los resultados obtenidos.

En lo concerniente a la variable rendimiento académico se logró evidenciar que al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista se mejora significativamente el rendimiento académico. El promedio de puntaje aumento desde 3,83 puntos hasta 35,69 de un total de 44 puntos, es decir, la media aumentó 32 puntos aproximadamente, lo que equivale a un aumento del 72% en lo que respecta a rendimiento.

Así mismo la variable motivación logró evidenciar un aumento de 19,7 a 24,1 puntos (de un total de 30) al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista, lo cual indica un aumento de 4.4 puntos en la escala de motivación. Estos resultados señalan un aumento del 14,6% en la motivación de los estudiantes, que, si bien no señala un gran aumento en la motivación, es un porcentaje significativo que ayudó a que los

estudiantes trabajaran con entusiasmo durante las actividades, cambiando su actitud hacia la asignatura y disminuyendo su ansiedad hacia esta.

La variable actitud hacia las matemáticas tuvo un aumento de 50,4 a 59,5 puntos (de un total de 76) al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista, aumento que indica un alza de 9.1 puntos en la escala de actitud. Estos resultados señalan una mejora de actitud hacia las matemáticas del 11.9%, lo cual se vio reflejado en que los estudiantes estuvieran con una mejor predisposición a la hora de enfrentar las actividades, las clases y las evaluaciones, mejorando su motivación y disminuyendo a la vez su ansiedad.

También, la variable ansiedad disminuyó, aunque casi imperceptiblemente, pues bajó de 24,6 a 22,7 puntos en la escala de ansiedad al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista. Esta baja en la ansiedad representa una disminución del 1% de la ansiedad de los estudiantes hacia las matemáticas, lo que lleva a un mejor uso de sus habilidades al no temer a la asignatura y/o evaluación.

Es así como la variable rendimiento académico tuvo una gran mejora al trabajar con el aprendizaje cooperativo basado en la educación matemática realista en la unidad de plano cartesiano y homotecia. Mientras que las variables socio-afectivas solo mejoraron levemente. Esta baja mejora puede deberse al poco tiempo de la intervención y lo fragmentada que esta resultó.

Por último, lo estudiantes manifestaron incomodidad con el cambio de docente, lo que se vio relacionado con el tipo de metodología empleada, y por parte de los estudiantes a evidenciar una cierta resistencia al razonamiento de las actividades. Sin embargo, la actitud

mejoró a medida que se adaptaban a la nueva metodología y superaban sus obstáculos en la realización de las actividades pese a encontrarlas con un alto grado de dificultad.

Por lo tanto, la interacción social permitió el desarrollo de habilidades tanto en los factores socio-afectivos como en el aprendizaje de los contenidos de plano cartesiano y homotecia.

De manera que el estudio permite comparar y corroborar que las teorías mencionadas en el marco teórico de la presente investigación concuerdan con los resultados evidenciados respecto a que el constructivismo social, la motivación, la actitud y la ansiedad influyen en el aula, en el rendimiento y por ende en el aprendizaje que los estudiantes presentan. La matemática realista proporcionó un medio de interés para los estudiantes y de puente para poder encontrar la utilidad a los contenidos abstractos de matemáticas, mientras que el aprendizaje cooperativo sirvió como andamiaje para los estudiantes que les costaba más y como refuerzo y desarrollo de habilidades sociales para los más aventajados.

7.3. Conclusiones

La enseñanza utilizando el aprendizaje cooperativo y basándose en la educación matemática realista influye positivamente en el rendimiento de los estudiantes en la unidad de plano cartesiano y homotecia en un tercer año medio de un liceo particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles.

Se concluye que la participación de los y las estudiantes de la metodología que utiliza el aprendizaje cooperativo basándose en la educación matemática realista permitió la transformación de los objetos matemáticos en algo real, tangible y atingente para su vida.

La mejora del rendimiento se logró debido a que el estudiante se motivó por trabajar lo que les apasiona, que son los motores y la mecánica automotriz, pidiendo ayuda a sus compañeros de grupo cuando se estancaban y logrando superar obstáculos gracias al apoyo de sus pares.

Si bien la mejora de las habilidades sociales fue difícil, pues ya en tercer año medio los estudiantes ya tienen conformados sus grupos de trabajo, y cambiarlos generó conflicto en las primeras clases, el trabajo de las habilidades sociales fue necesario para la superación de los obstáculos y el desarrollar el sentido de unión entre compañeros.

Es así como se puede concluir que la metodología que utiliza el aprendizaje cooperativo basándose en la educación matemática realista incide de manera favorable en el rendimiento de los estudiantes en los contenidos de plano cartesiano y homotecia.

7.4. Limitaciones de la investigación

En cuanto a las limitaciones del estudio se puede mencionar:

- Prácticas académicas arraigadas en los estudiantes de la metodología tradicional al momento del trabajo en clases.
- La motivación y la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de matemática, quienes al saber del cambio de docente optaron por no trabajar o generar conflictos en las primeras clases, pues significaba cambiar la mecanización y clases expositivas, por el razonamiento y clases sin catedra del profesor.

- Las actividades que se realizaron en el colegio fueron segmentadas, y los tiempos entre algunas intervenciones fue de 2 o 3 semanas, lo que provocó una falta de concentración y pérdida de la noción de grupo trabajada en consejo de curso.
- El poco tiempo empleado en la intervención gatilló el poco aumento de los factores socio-afectivos.

7.5. Sugerencias

Se sugiere a los docentes y profesores en formación el probar nuevas metodologías alternativas a la tradicional para observar la mejoría y desmecanización de los estudiantes. Pues, aunque los estudiantes sean renuentes en primera instancia al cambio, se adaptan fácilmente a su entorno, con resultados que sorprenden al docente, a sus compañeros y hasta a ellos mismos.

Por otro lado, conviene enfocarse en el contexto de los estudiantes: qué quieren, qué les gusta, qué los motiva o que esperan de la vida; todo esto con el objetivo de orientar las actividades de clases y cambiar el pensamiento del estudiantado de que las matemáticas no les servirán para la vida o para su profesión u oficio.

Además, es bueno tener presente que cada vez que se hagan “trabajos en grupo” debe ser enfocado al trabajo cooperativo, es decir, a que cada miembro del grupo sea un aporte al trabajo en equipo y una pieza fundamental para este. Es decir, los grupos de trabajo deben ser equilibrados en cuanto a conocimientos y capacidades de los estudiantes, por lo que deben ser conformados por el profesor, y no por afinidad de amistad, pero sin dejar de lado el trabajo de las habilidades sociales dentro del grupo de trabajo, pues son estas las que permitirán superar los obstáculos que se presenten.

REFERENCIAS

ACCOOP (2010). Proyecto ACCOOP. *Proceso de implementación del aprendizaje cooperativo en el aula de educación primaria*. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/acoop/>

Ajello, A. M. (2003). La motivación para aprender. *Manual de psicología de la educación* (pp. 251-271). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2081794>

Alsina, A. (2009). *El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado*. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1638/1/293_Alsina2009Elaprendizaje_SEIEM13.pdf

Alves, P. & Corio, R. (2015). Enunciados de Tarefas de Matemática Baseados na Perspectiva da Educação Matemática Realística. *Bolema, volumen 29* (número 52), pp. 452-472. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2015000200003&lng=pt&tlng=pt

Arango, J., Barrios, L. & Jiménez, J. (2009). *Aprendizaje cooperativo para la universidad*. Recuperado de [http://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/Arango J. et al. Aprendizaje cooperativo en la universidad.pdf](http://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/Arango_J._et_al._Aprendizaje_cooperativo_en_la_universidad.pdf)

Bressan, A. (s/f). *Los principios de la Educación Matemática Realista*. Recuperado de <https://lasmatesdeinma.files.wordpress.com/2011/11/principios-de-educacion-matematica-realista.pdf>

Bueche, F. & Hecht, E. (1997). *Física General Shaum*. Recuperado de <https://higieneysseguridadlaboralcvs2.files.wordpress.com/2013/08/fc3adsica-general-10ma-edicic3b3n-schaum.pdf>

Calrk, D. & Beck, A. (1° Edición). (2012). *Terapia cognitiva para trastornos de ansiedad*. Bilbao, España: Desclée de Brouwer, S.A.

Cassany, D. (2004), Aprendizaje Cooperativo para ELE. <http://goo.gl/99dYS>

De La Fuente, J & Justicia, F. (2004). Regulación de la enseñanza para la autorregulación del aprendizaje en la Universidad. *Aula abierta, volumen 82*, 161-179. Recuperado de [http://cmap.upb.edu.co/rid=1MZRMJ9DC-1DQCH5T-2MH/regulacion de la enseñanza para la regulación del aprendizaje en la U.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1MZRMJ9DC-1DQCH5T-2MH/regulacion%20de%20la%20ensenanza%20para%20la%20regulacion%20del%20aprendizaje%20en%20la%20U.pdf)

Farias, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación universitaria, Volumen 3* (Número 6), 33-40. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000600005>

Fernández, W. (2000). Geometría métrica *Plano y Espacio, 7ª edición*. Recuperado de https://es.slideshare.net/PaulMagis/37128987-geometriametricaplanoyespaciowalterfernandezval?from_action=save

Freudenthal, H. (1991), *Revisiting Mathematics Education: China lectures*. Recuperado de <https://p4mriunismuh.files.wordpress.com/2010/08/revisiting-mathematics-education.pdf>

Font, V. (1994). *Motivación y dificultades de aprendizaje en Matemáticas (pp. 10)* Recuperado de <https://revistasuma.es/IMG/pdf/17/010-016.pdf>

Gamboa, R. & Ballesteros, E. (2010). *La enseñanza de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5414933.pdf>

García, J., Santizo, J. & Alonso, C. (2009) Instrumentos de medición de estilos de aprendizaje, *Estilos de aprendizaje, Volumen 4* (número 4), Recuperado de http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_1.pdf

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.

Godino, J., (2003). *Matemáticas y su didáctica para Maestros. Manual para el estudiante*. Recuperado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/viewFile/394/395>

Godino, J., Batanero C. & Font V., (2004). *Didáctica de la Matemática para Maestros*. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Goikoetxea, E. & Pascual, G. (1990). *Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. Recuperado de: <http://goo.gl/sYb7i>

Gutiérrez, P. & Jara, D. (2014). *Aprendizaje cooperativo en matemática usando el método del caso* (Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación y Título Profesional de Profesor de Matemática y Educación Tecnológica). Universidad de Concepción, Chile.

Hernández, V, Gómez, E, Maltes, L, Quintana, M, Muñoz, F, Toledo, H, Riquelme, V, Henríquez, B, Zelada, S, & Pérez, E. (2011). *La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en estudiantes de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue*,

Región de Los Lagos-Chile. Estudios pedagógicos (Valdivia), 37(1), 71-83.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052011000100004>

Jadue, G. (2002). Factores Psicológicos que predisponen al Bajo Rendimiento, al Fracaso y a la Deserción Escolar. *Estudios Pedagógicos*, (número 8), 193-204. Recuperado de:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052002000100012&lng=en&nrm=iso&ignore=.html

Johnson, D., Johnson, R. & Smith, K. (1997), El aprendizaje Cooperativo regresa a la universidad: ¿qué evidencia existe de que funciona? Recuperado de: <http://goo.gl/tPhC4J>

Kindle, J. (1987), *Geometría Analítica Shaum*. Recuperado de https://www.academia.edu/27479944/Geometr%C3%ADa_Anal%C3%ADtica_Serie_Shaum_-_Joseph_H.Kindle_.pdf

Maquilón, J., Hernández, F. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. *REIFOP, volumen 14* (número 1), 81-100. Recuperado de <http://www.aufop.com> – Consultada en fecha (dd-mm-aa):

Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente. La construcción infantil de los sistemas externos de representación*. Madrid, España: Antonio Machado.

Martínez-Otero, V. (2002). Claves del rendimiento escolar. *Tribuna Libre*. Recuperado de: <http://comunidad-escolar.pntic.mec.es/700/tribuna.html>

Martínez, O. (2008). Discusión pedagógica. Actitud hacia la matemática. *Sapiens Volumen 9* (Número 1), Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2781941.pdf>

Núñez et al. (2005). *Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva*.

Recuperado de

<http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/VIIIcongreso/pdfs/291.pdf>

Osses, S. & Jaramillo, S. (2008). Meta cognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187-197.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>

Pérez, A., Vásquez, N. (2016). *Educación matemática realista: un enfoque para desarrollar habilidades de matematización con estudiantes de secundaria* (Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación y Título Profesional de Profesor de Matemática y Educación Tecnológica). Universidad de Concepción, Chile.

Pérez- Tyteca, P., Castro, E., Fernández, F., & Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35.

PISA (2012). Informe nacional resultados Chile PISA 2012. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_Nacional_Resultados_Chile_PISA_2012.pdf

Pons, R., González, M. & Serrano, J., (2008), Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido. *Anales de Psicología volumen 24*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16711589008>> ISSN 0212-9728

Rojas, M. (2014). Las creencias docentes: delimitación del concepto y propuesta para la investigación. *Diálogos Educativos. Volumen 14* (Nº 27). Recuperado de <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n27/rojas.pdf>

Skemp, R. (1976). . Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*. 77, 20-26.

TIMSS, (2011), Resultados TIMSS 2011 Chile, *Estudio Internacional de tendencias en Matemática y Ciencias*. Recuperado de <http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/02/resultados-timss-18-dic-2012.pdf>

Tobias, S. Y Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-70.

Vilalta, D. (2012), Los maestros deben mirar el aula como realidad social. *Tendencias de la educación*. Recuperado de https://www.tendencias21.net/Los-maestros-deben-mirar-el-aula-como-realidad-social_a11005.html



ANEXOS



Test Rendimiento Escolar

Pre test



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Septiembre	Test N°1	Depto. Matemática
2017	Plano Cartesiano y Homotecia	

Nombre: _____ Curso: 3° D Fecha: _____

Objetivos:

- 1.- Calcular la distancia entre dos puntos
- 2.- Aplicar el concepto y cálculo de distancia entre dos puntos al cálculo de magnitudes de figuras planas
- 3.- Definir homotecia como una transformación que se realiza mediante el producto de un vector por un escalar y que permite obtener figuras semejantes
- 4.- Construir figuras homotéticas dado el centro de homotecia y la razón de homotecia
- 5.- Determinar centro y razón de homotecia a partir de dos figuras homotéticas.

INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente las instrucciones y luego responda su prueba sólo con lápiz de pasta azul o negro. No se aceptan borrones, ni se permite utilizar corrector.
- Deberá dejar escritas las operaciones y no borrarlas si corresponde hacerlo.
- Cuida para que sea un buen trabajo, ordenado y limpio.

I. Completa cada una de las siguientes frases según corresponda: (2 puntos c/u)

1. La medida del segmento de extremos $(2, 5)$ y $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ es _____
2. Según la medida de sus lados, el triángulo de vértices $(2, 3)$; $(-3, 1)$ y $(-7, 2)$ se clasifica como _____
3. Homotecia es una transformación geométrica que modifica _____ de la figura original, sin modificar su _____
7. Para que alguno de los lados de una figura homotética coincida con su respectivo lado homotético de la figura original, el centro de homotecia debe encontrarse en _____

II. Resuelve los siguientes problemas de planteo, colocando todo el desarrollo:

1. Se desea aumentar la potencia de un motor, para ello, se aumentó el diámetro del cilindro en dos milímetros, resultando de un diámetro de 66,6 milímetros, aumentando en 47,07 cc su cilindrada. ¿En qué razón de homotecia se aumentó el diámetro?



2. Dado el cuadrilátero de vértices A: (1, 0); B: (-2, -1); C: (1, -3) y D: (4, -2), determina:
- La medida de sus lados

- La medida de sus diagonales

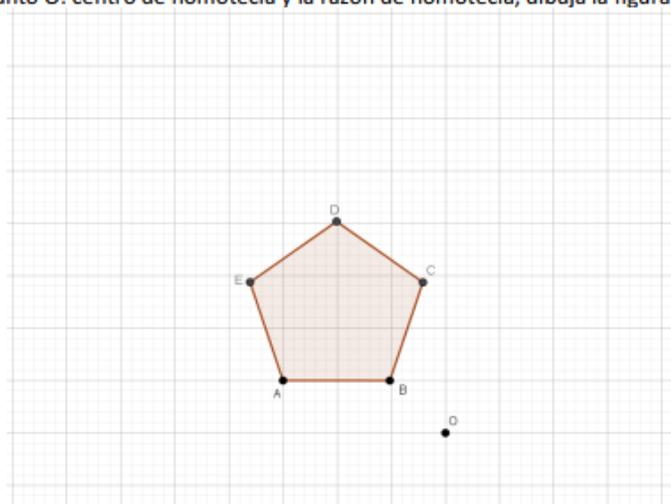
- ¿Podría este cuadrilátero ser un paralelogramo? Justifica tu respuesta

3. Dadas las siguientes figuras, el punto O: centro de homotecia y la razón de homotecia, dibuja la figura homotética a la dada:

- $r = 2$

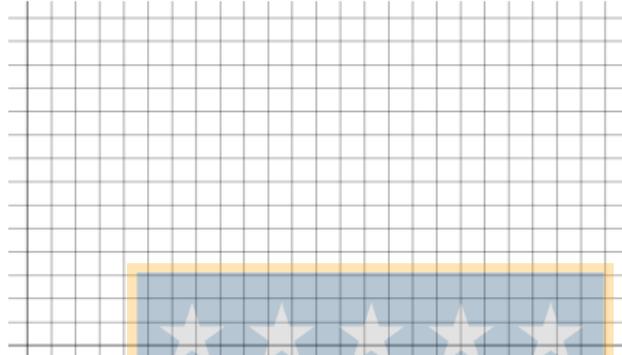
- $r = -2$

- $r = \frac{1}{2}$



4. En un Volkswagen Golf II GTI 8v del 2004 se desea analizar su curva de potencia, para ello se toman dos mediciones, la primera indica que a las 2000 rpm marca 70 CV; la segunda medición se hace a las 7000rpm y marca 210 CV.

a. Dibuja los puntos anteriores en una gráfica de curva de potencia, considera las revoluciones por minuto como el eje x, y los caballos de vapor como el eje y.



b. Si la curva de potencia es lineal entre esos dos puntos, ¿cuál es la ecuación de la recta que permite calcular la curva de potencia entre ambos puntos?

c. ¿Cuál es la pendiente de la recta?

Post test



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Noviembre	Prueba de Unidad	Depto. Matemática
2017	Plano Cartesiano, Homotecia y Ecuación de la recta	

Nombre: _____ Curso: **3° D** Fecha: _____

Objetivos:

- 1.- Calcular la distancia entre dos puntos
- 2.- Aplicar el concepto y cálculo de distancia entre dos puntos al cálculo de magnitudes de figuras planas
- 3.- Definir homotecia como una transformación que se realiza mediante el producto de un vector por un escalar y que permite obtener figuras semejantes
- 4.- Construir figuras homotéticas dado el centro de homotecia y la razón de homotecia
- 5.- Determinar centro y razón de homotecia a partir de dos figuras homotéticas.
- 6.- Determinan la ecuación de la recta y su gráfica respectiva

INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente las instrucciones y luego responda su prueba sólo con lápiz de pasta azul o negro. No se aceptan borradores, ni se permite utilizar corrector.
- Deberá dejar escritas las operaciones y no borrarlas si corresponde hacerlo.
- Cuida para que sea un buen trabajo, ordenado y limpio.

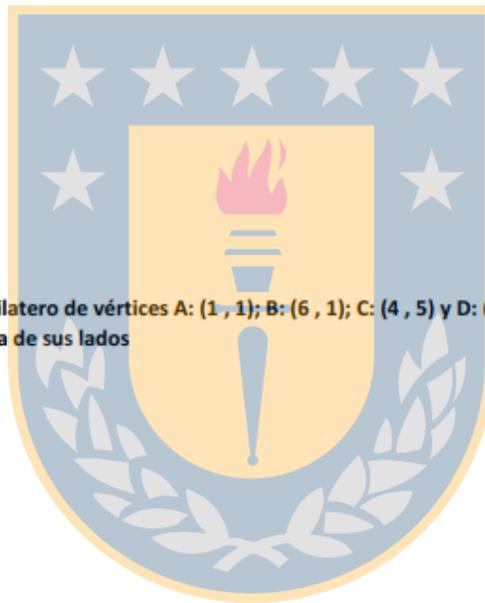
I. Completa cada una de las siguientes frases según corresponda: (2 puntos c/u)

1. La medida del segmento de extremos $(3, 6)$ y $(2, 5)$ es _____
2. Según la medida de sus lados, el triángulo de vértices $(3, 2)$; $(7, 2)$ y $(5, 6)$ se clasifica como _____
3. Homotecia es una transformación geométrica que modifica _____ de la figura original, sin modificar su _____
4. Para que alguno de los lados de una figura homotética coincida con su respectivo lado homotético de la figura original, el centro de homotecia debe encontrarse en _____



II. Resuelve los siguientes problemas de planteo, colocando todo el desarrollo: (5 puntos c/u)

1. Se desea aumentar la potencia de un motor, para ello, se aumentó el diámetro del cilindro en dos milímetros, resultando de un diámetro de 76,6 milímetros, aumentando en 45,07 cc su cilindrada. ¿En qué razón de homotecia se aumentó el diámetro?



2. Dado el cuadrilátero de vértices A: (1, 1); B: (6, 1); C: (4, 5) y D: (9, 5), determina:
 - a. La medida de sus lados

- b. La medida de sus diagonales

- c. ¿Podría este cuadrilátero ser un paralelogramo? Justifica tu respuesta

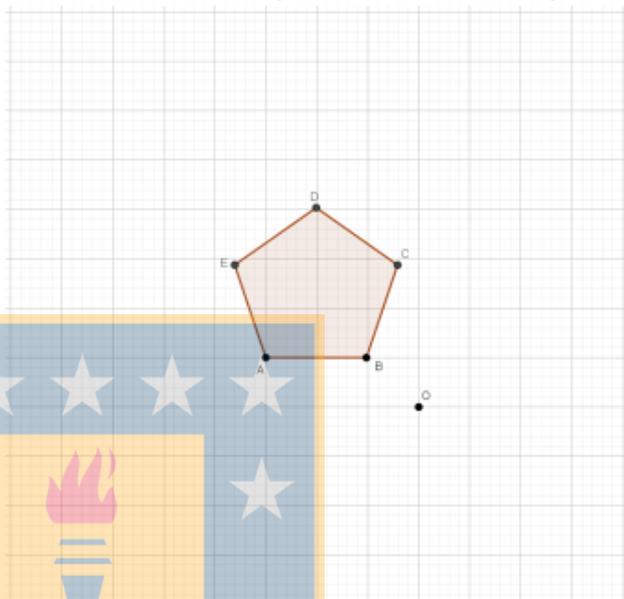


3. Dadas las siguientes figuras, el punto O: centro de homotecia y la razón de homotecia, dibuja la figura homotética a la dada:

a. $r = 3$

b. $r = -3$

c. $r = \frac{1}{2}$



4. En un Volkswagen Golf II GTI 8v del 2004 se desea analizar su curva de potencia, para ello se toman dos mediciones, la primera indica que a las 2300 rpm marca 50 CV; la segunda medición se hace a las 5000 rpm y marca 112 CV.

a. Dibuja los puntos anteriores en una gráfica de curva de potencia, considera las revoluciones por minuto como el eje x, y los caballos de vapor como el eje y.



b. Si la curva de potencia es lineal entre esos dos puntos, ¿cuál es la ecuación de la recta que permite calcular la curva de potencia entre ambos puntos?

c. ¿Cuál es la pendiente de la recta?

Test Socio Afectivos

Test de actitudes hacia las matemáticas.

Nombre: _____ Curso: _____

Instrucciones: Lea atentamente cada una de las afirmaciones siguientes y responda marcando una cruz (x) la alternativa que más le identifique.

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Me es indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. Las Matemáticas serán importantes para mi profesión					
2. El profesor me anima para que estudie más matemáticas					
3. El profesor me aconseja y me enseña a estudiar.					
4. Las matemáticas son útiles para la vida cotidiana.					
5. Me siento motivado en la clase de matemáticas.					
6. El profesor se divierte cuando nos enseña matemáticas.					
7. Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio.					
8. Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa.					
9. El profesor de matemáticas me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas					
10. El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos.					
11. En primaria me gustaban las matemáticas.					
12. Me gusta cómo enseña mi profesor de matemáticas.					
13. Espero utilizar las matemáticas cuando termine de estudiar.					
14. Después de cada evaluación, el profesor me comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas.					
15. El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas.					
16. Saber matemáticas me ayudará a ganarme la vida.					
17. Soy bueno en matemáticas.					
18. Me gustan las matemáticas.					
19. En general, las clases de matemáticas son participativas.					

Test de ansiedad hacia las matemáticas.

Nombre: _____ Curso: _____

Instrucciones: Lea atentamente cada una de las afirmaciones siguientes y responda marcando una cruz (x) la alternativa que más le identifique.

Ítems	Nada	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho
1. Me pongo nervioso cuando pienso en la prueba de matemáticas el día anterior.					
2. Me siento nervioso cuando me dan las preguntas de la prueba de matemáticas.					
3. Me pongo nervioso cuando abro el libro de matemáticas y encuentro una página llena de problemas.					
4. Me siento nervioso al pensar en la prueba de matemáticas, cuando falta una hora para hacerla.					
5. Me siento nervioso cuando escucho cómo otros compañeros resuelven un problema de matemáticas.					
6. Me pongo nervioso cuando me doy cuenta de que el próximo curso aún tendré clases de matemáticas.					
7. Me siento nervioso cuando pienso en la prueba de matemáticas que tengo la semana próxima.					
8. Me pongo nervioso cuando alguien me mira mientras hago los deberes de matemáticas.					
9. Me siento nervioso cuando reviso el ticket de compra después de haber pagado.					
10. Me siento nervioso cuando me pongo a estudiar para una prueba de matemáticas.					
11. Me ponen nervioso las pruebas de matemáticas.					
12. Me siento nervioso cuando me ponen problemas difíciles para hacer en casa y que tengo que llevar hechos para la siguiente clase.					
13. Me pone nervioso hacer operaciones matemáticas.					
14. Me siento nervioso al tener que explicar un problema de matemáticas al profesor.					
15. Me pongo nervioso cuando hago el examen final de matemáticas.					
16. Me siento nervioso cuando me dan una lista de ejercicios de matemáticas.					
17. Me siento nervioso cuando intento comprender a otro compañero explicando un problema de matemáticas.					
18. Me siento nervioso cuando hago un examen de evaluación de matemáticas.					
19. Me siento nervioso cuando veo/escucho a mi profesor explicando un problema de matemáticas.					
20. Me siento nervioso al recibir las notas finales (del examen) de matemáticas.					
21. Me siento nervioso cuando quiero averiguar el vuelto en la tienda.					
22. Me siento nervioso cuando nos ponen un problema y un compañero lo acaba antes que yo.					
23. Me siento nervioso cuando tengo que explicar un problema en clase de matemáticas.					
24. Me siento nervioso cuando empiezo a hacer los deberes.					

Escala de Apreciación de la Motivación de los estudiantes

Nombre: _____ **Curso:** _____ **Fecha:** _____

Instrucciones: Marca con una cruz (X) la categoría referida a la frecuencia con que se observa la conducta indicada en el estudiante. Las categorías con sus correspondientes puntajes son las siguientes:

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5	4	3	2	1

Ítems	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
1. Realiza las actividades solicitadas para el desarrollo de la clase en el tiempo indicado.	★	★			
2. Consulta sus dudas al docente.		★			
3. Manifiesta interés por aprender los contenidos matemáticos.					
4. Se esfuerza por resolver los distintos desafíos propuestos en clases.					
5. Realiza aportes al grupo curso con respecto a los contenidos matemáticos tratados.					
6. Se esfuerza por terminar las actividades solicitadas.					

Test Aprendizaje Cooperativo

Test 1: Apreciación del profesorado

Las cuestiones que se incluyen en este cuestionario pretenden suscitar la reflexión de los equipos docentes en torno a las cuestiones más relevantes sobre la metodología del aprendizaje cooperativo. Además de un instrumento de autoevaluación del profesorado en este sentido, este guión de trabajo puede ayudar a crear espacios de reflexión compartida a partir de los resultados que las distintas preguntas, tras ser sometidas a algunos sencillos análisis, pueden arrojar.

¿Qué entiende por aprendizaje cooperativo?

--	--

Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones.

	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo		
	1	2	3	4	5	6
Aprender en grupo es mejor que aprender de forma individual o competitiva.	1	2	3	4	5	6
Aprender con los iguales puede ser a veces más eficaz que aprender del profesor	1	2	3	4	5	6
Las actividades cooperativas en clase me retrasan en el programa de la asignatura	1	2	3	4	5	6
El aprendizaje cooperativo implica menos trabajo para el profesor	1	2	3	4	5	6
Aprender de forma cooperativa es algo natural, espontáneo. Basta con poner a los alumnos a trabajar en grupos.	1	2	3	4	5	6
El aprendizaje cooperativo me dificulta tener el control de la clase.	1	2	3	4	5	6
Cuando aprenden en grupo, los alumnos interactúan, pero no trabajan tan bien como lo hacen cuando trabajan solos.	1	2	3	4	5	6
Mis alumnos carecen de las destrezas necesarias para aprender de forma cooperativa.	1	2	3	4	5	6
El aprendizaje cooperativo es una estrategia adecuada para el nivel (curso) en el que trabajo.	1	2	3	4	5	6
Prefiero utilizar métodos de enseñanza más tradicionales.	1	2	3	4	5	6

Normalmente, cuando decides proponer una actividad cooperativa en clase es porque (Marca la opción que corresponda; puede ser más de una).

Nunca he propuesto una actividad cooperativa con los alumnos.	
Desea potenciar objetivos de aprendizaje más allá de lo puramente académico.	
La tarea que deben realizar los alumnos es compleja.	
Quieres que los alumnos "mas aventajados" ayuden a los que tienen mayor dificultad.	
Los ritmos de aprendizaje son muy distintos y resulta complicado enseñar a todos a la vez.	
<i>(añade en este espacio cualquier otra razón)</i>	

Piensa en el proceso que sigues cuando realizas una actividad cooperativa y marca la opción correspondiente.

	Si	No	A veces
Suelen ser actividades estructuradas, pautadas, con una secuencia muy clara.			
Cuándo los formas tú, intentas que los grupos sea heterogéneos (variados en cuanto a sexo, habilidades y destrezas, motivaciones, etc.)			
Prefieres que los alumnos elijan sus grupos libremente.			
Permites que los alumnos cambien de grupo si surgen conflictos en el desarrollo de la actividad.			
Explicas con claridad a los alumnos los pasos que deben seguir para completar la actividad.			
Los alumnos saben bien desde el principio el producto que deben presentar.			
Pides a los alumnos un producto escrito de la actividad.			
Pides a los grupos que expongan sus resultados al resto de la clase.			
Todos los grupos trabajan en la misma tarea.			
Les das orientaciones sobre cómo deben ayudarse unos a otros.			
Haces un seguimiento de la evolución del trabajo en los grupos utilizando algún instrumento/material específico.			
Asignas distintos roles (funciones) a los alumnos dentro de los grupos.			
Previamente al trabajo en los grupos dedicas algo de tiempo a entrenar a los alumnos en las habilidades necesarias para ayudarse entre si.			

¿Qué tres habilidades consideras fundamentales en los alumnos para que puedan trabajar en grupo de forma eficaz?
Escríbelas a continuación.

¿Cuáles crees que son las tres tareas más importantes que debe realizar el profesor en el transcurso de una actividad cooperativa?

Crees que los principales beneficios del trabajo cooperativo tienen que ver con (Marca la casilla correspondiente)

- El rendimiento académico
- Las habilidades sociales
- Ambos aspectos

Test 2: Observación actividad cooperativa de cada alumno

Registro de observación													
Fecha:		Alumno 1			Alumno 2			Alumno 3			Alumno 4		
Grupo:		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	¿Se encuentra el alumno implicado en la tarea?												
2	¿Normalmente está a la espera de recibir ayuda por parte del profesor?												
3	¿Está trabajando más de forma individual que cooperativa?												
4	¿Tiene claro lo que tiene que hacer?												
5	¿Está trabajando en la dirección adecuada para resolver el problema?												
6	¿Está respetando las normas fijadas para el funcionamiento adecuado del grupo?												
7	En el caso de tener un rol específico dentro de su grupo ¿Está realizando bien su función?												
8	¿Genera algún tipo de conflicto durante el desarrollo de la actividad?												
9	¿Pide ayuda en el caso de encontrar dificultades?												
10	Escucha activamente												
11	Muestra respeto												
12	Pide ayuda a otros												
13	Acepta las críticas												
14	Aporta ideas												
15	Orienta la tarea												

Test 3: Autoevaluación

Autoevaluación del proceso	Si	No
Nos hemos puesto de acuerdo al comienzo sobre el objetivo de la tarea		
Nos ha faltado orden, dar con un método de trabajo que nos ayude a aprovechar el tiempo		
Ha faltado alguien que organice, nos ha faltado nombrar un coordinador o secretario		
Uno o unos pocos han acaparado demasiado el trabajo y apenas han dejado intervenir a los demás		
Uno o más han estado muy callados, sin intervenir apenas		
Nos hemos desviado mucho del objetivo inicial, hemos hablado o hecho otras cosas.		
Me he sentido a gusto en este trabajo en grupo		
He estado escuchando, prestando atención a las ideas de los demás y participando en el trabajo del equipo		
Autoevaluación del producto	Si	No
Se han realizado todas las actividades que han correspondido al grupo		
La información ha sido clara, concreta y centrada en las actividades		
Toda la documentación ha sido consultada de manera adecuada		
Las respuestas han sido reestructuradas, no se ha tratado de "corta y pega"		
Información presentada con claridad y bien presentada. Realizada en el cuaderno		
Se han respetado los tiempos establecidos		
Dominamos la información y se aportan argumentos		
Todos los miembros del equipo hemos participado de manera equilibrada		

Test 4: Autoevaluación Final

Marca la frecuencia con la que cada alumno realiza cada una de las siguientes conductas.
(1 = nunca; 2 = raramente; 3 = de vez en cuando; 4 = con bastante frecuencia; 5 = siempre)

Cuando se la respuesta o tengo una idea, la comparto con el grupo	1	2	3	4	5
Cuando alguien no está de acuerdo con mi respuesta, intento buscar el porqué	1	2	3	4	5
Cuando es alguien quien no lo comprende, se lo explico hasta conseguir que lo entienda	1	2	3	4	5
Intento que los compañeros del grupo se sientan respetados y valorados	1	2	3	4	5
Antes de entregar la tarea grupal, me aseguro de que he comprendido todo, de que estoy de acuerdo con lo escrito y que confío en que mis compañeros han entendido la tarea.	1	2	3	4	5

AUTOEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO (Pon una X sobre la respuesta que mejor refleje como te has sentido)				
1. Como impresión general: ¿Te has sentido a gusto, bien, o a disgusto en este trabajo en grupo?	<i>Muy a gusto</i> <input type="checkbox"/>	<i>Más bien a gusto</i> <input type="checkbox"/>	<i>Más bien a disgusto</i> <input type="checkbox"/>	<i>A disgusto</i> <input type="checkbox"/>
2. Con respecto al trabajo mismo, a la eficacia del grupo, a los resultados conseguidos, ¿Te sientes satisfecho?	<i>Muy satisfecho</i> <input type="checkbox"/>	<i>Más bien satisfecho</i> <input type="checkbox"/>	<i>Más bien insatisfecho</i> <input type="checkbox"/>	<i>Muy insatisfecho</i> <input type="checkbox"/>
3. ¿Hasta qué punto crees que has estado escuchando, prestando atención a las ideas de los demás?	<i>Sí, del todo</i> <input type="checkbox"/>	<i>Más bien sí</i> <input type="checkbox"/>	<i>Más bien no</i> <input type="checkbox"/>	<i>Apenas, nada</i> <input type="checkbox"/>
Independientemente de lo que hayas respondido hasta ahora, ¿Hasta qué punto consideras verdaderas las siguientes afirmaciones con respecto a vuestro trabajo en grupo? Señala la respuesta que más se aproxime a tu impresión personal.				
	<i>Verdadero</i>	<i>A medias</i>	<i>falso</i>	
4. No nos hemos puesto de acuerdo al comienzo sobre el objetivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Nos ha faltado orden, dar con un método de trabajo que nos ayude a aprovechar el tiempo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Ha faltado alguien que organice, nos ha faltado nombrar un coordinador o un secretario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Uno o unos pocos han acaparado demasiado el trabajo y apenas han dejado intervenir a los demás.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Uno o más han estado muy callados, sin intervenir apenas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Nos hemos desviado mucho del objetivo inicial, hemos hablado o hecho otras cosas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Cuando hayáis respondido todo/as:</i>				
1). Comentad brevemente vuestras respuestas. ¿Dónde hay más coincidencias y donde hay menos coincidencias? ¿Por qué?				
2) Proponed algunas sugerencias para que en otra ocasión el grupo funcione mejor.				

Test 5: Coevaluación

Marca la frecuencia con la que cada compañero realiza cada una de las siguientes conductas. (1= nunca; 2= raramente; 3= de vez en cuando; 4= con bastante frecuencia; 5= Siempre)

Conducta	A:	B:	C:	Total
Propone ideas				
Expresa sentimientos				
Fomenta la participación				
Sintetiza, integra la información				
Asegura la comprensión				
Relaciona lo nuevo con lo que ya sabe				
Da orientaciones para el progreso del trabajo				
Total				

Reflexiona sobre el trabajo realizado por tus compañero/s y señala lo que corresponda

Habilidades Cooperativas	Habilidades de liderazgo
<input type="checkbox"/> Se implica en el trabajo Conjunto <input type="checkbox"/> Espera su turno <input type="checkbox"/> Respeto a los compañeros <input type="checkbox"/> Ofrece a ayuda a los demás <input type="checkbox"/> Sigue las normas <input type="checkbox"/> Manifiesta una actitud positiva <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Clarifica las metas <input type="checkbox"/> Orienta la tarea <input type="checkbox"/> Aporta ideas y opiniones <input type="checkbox"/> Requiere las ideas y opiniones de otros <input type="checkbox"/> Fomenta la participación del resto <input type="checkbox"/> Alaba, apoya, reconoce el trabajo de otros <input type="checkbox"/> Facilita la comunicación
Habilidades de comprensión	Habilidades de pensamiento crítico
<input type="checkbox"/> Sintetiza, elabora la información <input type="checkbox"/> Corrige posibles fallos conceptuales <input type="checkbox"/> Relaciona lo que aprende con lo que ya sabe <input type="checkbox"/> Ayuda a los demás a recordar datos <input type="checkbox"/> Razona <input type="checkbox"/> ...	<input type="checkbox"/> Se implica en el trabajo Conjunto <input type="checkbox"/> Espera su turno <input type="checkbox"/> Respeto a los compañeros <input type="checkbox"/> Ofrece a ayuda a los demás <input type="checkbox"/> Sigue las normas <input type="checkbox"/> Manifiesta una actitud positiva <input type="checkbox"/>

Test 6: Evaluación de las actividades por los estudiantes

Nombre..... Edad..... Curso.....

1.- Que piensas de esta experiencia de actividades amistosas y cooperativas que hemos realizado.. Indica en esta escala de 0 a 10 cuanto te ha gustado.(nada=0, Poco = 1 a 4 Bastante = 5 a 8 Mucho = 8 a 10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2.- Porqué te han gustado estas actividades: (Rodea la respuesta que elijas)

- 1.- Porque me gusta ayudar y cooperar con mis compañeros.
- 2.- Porque al maestro/a le gusta que los haga.
- 3.- Por que si.

3.- Qué es lo que mas te ha gustado de estas dinámicas y lo que menos.

4.- Escribe 3 juegos que más te han gustado y explica luego porqué. Subraya el que más te gusta en primer lugar.

5.- Que actividad te ha gustado menos y porqué. (leerle el índice de actividades)

6.- Rodeando con un círculo la respuesta que elijas, valora en qué medida ahora, después de haber realizado estas actividades durante el curso:

a) Hablas más con tus compañeros que antes

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

b) Conoces a más compañeros del aula y has hecho nuevos amigos que antes no lo eran.

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

c) Te fijas mas en los compañeros que necesitan ayuda y les ayudas más que antes, en que medida eres más solidario, y compartes más tus materiales, juguetes,....

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

d) Tienes más confianzas. "te fias" más de tus compañeros

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

e) Has aprendido a cooperar, es decir, a dar ayuda a los demás y a recibir ayuda de ellos, para realizar actividades de grupo.

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

f) Expresas más lo que sientes

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

g) Te ves mejor a ti mismo, mejor compañero, mas bueno

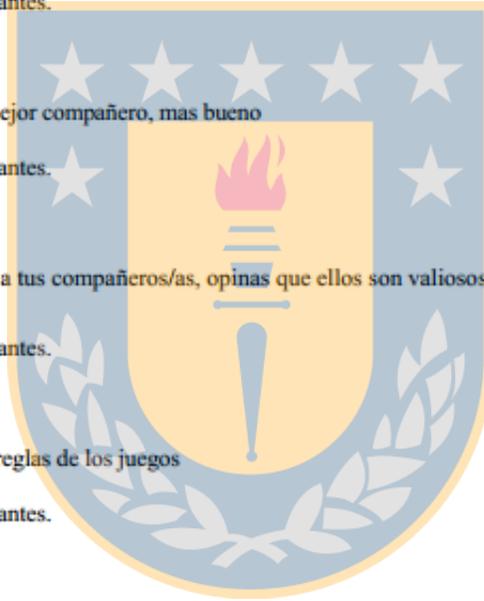
- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

h) Miras con buenos ojos a tus compañeros/as, opinas que ellos son valiosos, considerados , buenos

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.

i) Respetas más las normas o reglas de los juegos

- 1- Igual que antes.
- 2- Un poco más que antes.
- 3- Bastante más
- 4- Mucho más.



7.-¿ Que opinas sobre la reflexión, o el coloquio que hacemos al finalizar cada actividad o las sesiones de actividades? ¿Te parece positivo? ¿Dices lo que piensas o hay cosas que no te atreves a decir?¿Has aprendido algo en el?...

8.- ¿Que tipo de juegos prefieres, los tradicionales, los de siempre en los que una persona gana, o los que hemos jugado en el aula, en los que nadie gana ni pierdes? ¿Porqué?.

9.- Invéntate o describe algún juego que conozcas y que no sea de los que hemos hecho en clase, pero que tenga estas características, es decir, que sirva para hacer amigos, para ayudarles, para colaborar o cooperar con los otros...

Test 7: Evaluación de las actividades por el profesorado

ANEXO 11. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN PARA EL MAESTRO/A

1.- Grado de satisfacción personal con la experiencia (Valóralo en una escala de 0 a 10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2.- En que medida cumple los objetivos generales que se propone, es decir, desarrollo de hábitos socio-morales positivos, constructivos en la interacción con los iguales (Escala de 0 a 10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. En que medida esta experiencia ha mejorado procesos de desarrollo estimulados por la misma. Evalúa en una escala de 0 a 10 los siguientes cambios:

a) Mayor interacción positiva y amistosa entre los alumnos.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

b) Superior cohesión grupal, sentimiento de pertenencia al grupo.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

c) Incremento de conductas de ayuda en relación a los otros, es decir, sensibilidad social.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

d) Aumento del respeto por las normas de la sociabilidad.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

e) Mejora de los procesos de comunicación intragrupo, y desarrollo de hábitos de escucha activa.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

f) Aprendizaje de procesos de cooperación grupal.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

g) Mejora de la autoimagen.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

h) Positivización de la imagen de los demás.

i) Mayor expresión de las emociones.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

j) Disminución de conductas agresivas o impositivas con los compañeros.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

k) Declive de conductas de apatía-retraimiento y ansiedad-timidez.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4.- Grado de diversión, motivación, participación y satisfacción del grupo de alumnado en la experiencia (0-10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5.- Que crees que les ha gustado más a los alumnos/as y porqué

6.- Define el clima de grupo predominante en las sesiones de trabajo (tendencias generales)

7.- En relación a la trasgresiones de las normas de juego o a los conflictos dimanantes de él, ¿Cómo son abordados por los niños? ¿que actitudes tenían los niños al inicio y al final de la experiencia? ¿has observado cambios en su forma de resolver los conflictos?.

8.- ¿Que tipo de conducta manifiestan los niños en el coloquio-reflexión que se plantea al finalizar las sesiones de juego? ¿Has observado cambios a lo largo del curso respecto a lo que decían, a como lo decían, a la actitud de escucha al otro, a la capacidad de reflexión y autocrítica que mostraban...Que temas planteaban con más frecuencia...?

9.- ¿A que tipo de niños en tu opinión ha beneficiado más esta experiencia, y en que dirección se opera el cambio?

10.- ¿Como ha afectado la experiencia a los niños con más dificultades? ¿Qué cambios destacarías en ellos? ¿En que medida se producen cambios de actitud y conducta de los niños en general hacia estos compañeros con más dificultades de desarrollo?...

11.- ¿En tu opinión, que juegos de los realizados han resultado más atractivos para los niños? ¿Y en que tipo de actividades el grupo ha tenido más dificultades y porqué?

12.- ¿Qué es lo que mas te ha gustado y lo que menos te ha gustado de la experiencia y porqué?

13.- ¿Existe algún elemento del programa que cambiarías (material, tiempo, espacio, alguna actividad ...) y porqué

14.- ¿Has observado que las conductas que tratamos de desarrollar en las sesiones de juego (ayuda, colaboración...) se hayan generalizado al aula normal? Si la respuesta es positiva, describe ejemplos de situaciones en las que ello se verifica.

15.- ¿Ha incidido de algún modo en "tu estilo de ser profesor/a" el programa de intervención psicoeducativa que estamos realizando, así como los seminarios de grupo? (cambios en tus valores educativos, en la forma de ver al niño, al grupo,...)

17.- ¿Que dificultades o problemas has encontrado en el transcurso de toda la aplicación en tu aula?

18.- Número de sesiones realizadas.



Clase 1



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Clase 1		Plano cartesiano y homotecia - Distancia entre dos puntos		
Fecha:	Contenido Mínimo Obligatorio	Deducción de la distancia entre dos punto en el plano cartesiano y su aplicación al cálculo de magnitudes lineales en figuras planas.		
	Aprendizaje Esperado	Relacionar la geometría elemental con la geometría cartesiana		
	Objetivo Específico	1. Inferir la fórmula que permite calcular la distancia entre dos puntos. 2. Calcular la distancia entre dos puntos		
	Indicadores de Evaluación	1. Deduce la fórmula que permite calcular la distancia entre dos puntos en el plano a partir del teorema de Pitágoras. 2. Calcula la distancia entre dos puntos y de un trazo dado sus extremos		
	Objetivo Fundamental Transversal	Desarrollar el interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento		
Tiempo aprox. por actividad		Secuencia Didáctica	Recurso Didáctico y/o tipo de Evaluación	
40 min	Inicio	<p>P: Se saluda a los estudiantes, se realiza un pretest de 30 minutos para medir conocimientos sobre los temas a tratar</p> <p>Se entrega la guía de trabajo y se leen las instrucciones para la clase a realizar, así como las indicaciones de los aspectos a evaluar durante la clase.</p> <p>Se da tiempo para que se junten los grupos de trabajo.</p>		Colores adhesivos Guías Lápices Cuadernos Plumones Cinta de medir
50 min	Desarrollo	<p>P: Muestra video de "Extreme Barbie Jeep Racing". Luego entrega guía con problema a resolver por todos los grupos. Se dan 15 minutos para responderla como grupo, y 10 minutos para crear una fórmula que permita calcular la distancia, cualquiera sean los dos puntos.</p> <p>E: Desarrollan la guía y teorizan fórmula como grupo.</p> <p>P: Se separa al curso en colores, y se le entrega a cada color un problema para que resuelvan de forma individual.</p> <p>E: Tienen 10 minutos para resolver el problema mediante la fórmula creada por su grupo y entregarla al profesor.</p> <p>P: Lleva a los alumnos al patio y pide a cada color que mida la distancia que calculó, comenzando por el color Rojo, luego el Verde, el Azul y por último el Amarillo. (15 min)</p> <p>Los estudiantes que se encuentren los 4 colores en el mismo punto, habrán completado la actividad y tendrán el premio.</p> <p>E: Vuelven a la sala.</p>		
45 min	Cierre	<p>P: Saca un color al azar y pide escribir sus fórmulas en la pizarra, los estudiantes con fórmulas distintas deben explicar cómo la obtuvieron, o que razonamiento hicieron para obtenerla.</p> <p>E: Explican sus líneas de pensamiento y procedimientos realizados (15 min).</p> <p>P: Realiza el cierre institucionalizando los contenidos vistos en la clase (20 min).</p> <p>E: Responden autoevaluaciones y coevaluaciones (10 min)</p>		

Clase 2



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Clase 2		Plano cartesiano y homotecia - Distancia entre dos puntos	
Fecha:	Contenido Mínimo Obligatorio	Deducción de la distancia entre dos punto en el plano cartesiano y su aplicación al cálculo de magnitudes lineales en figuras planas.	
	Aprendizaje Esperado	Relacionar la geometría elemental con la geometría cartesiana	
	Objetivo Específico	1. Aplicar el concepto y cálculo de distancia entre dos puntos al cálculo de magnitudes de figuras planas	
	Indicadores de Evaluación	1. Resuelve diversos problemas de aplicación de magnitudes de figuras planas como por ejemplo longitud de lados, perímetros, áreas, etc.	
	Objetivo Fundamental Transversal	Desarrollar el interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento	
Tiempo aprox. por actividad		Secuencia Didáctica	Recurso Didáctico y/o tipo de Evaluación
15 min	Inicio	P: Se saluda a los estudiantes, se entrega la guía de trabajo y se leen las instrucciones para la clase a realizar, así cómo las indicaciones de los aspectos a evaluar durante la clase. Se da tiempo para que se junten los grupos de trabajo.	Colores adhesivos Guías Lápices Cuadernos Plumones Cinta de medir
90 min	Desarrollo	P: Entrega a los grupos una guía de ejercicios y una hoja de respuestas. E: Responden guía de ejercicios y discuten como grupo como desarrollarlo y ven la hoja de respuesta si logran resolverlo. (45 min) P: Entrega guía individual a resolver por cada estudiante del grupo. (Se promedian las notas o puntos del grupo). E: Resuelven guía de forma individual (45 min).	
30 min	Cierre	El profesor realiza el cierre aplicando los problemas en las cuales los estudiantes tuvieron dificultades, o no pudieron resolver.	

Clase 3



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Clase 3		Plano cartesiano y homotecia - Homotecia		
Fecha:	Contenido Mínimo Obligatorio	Descripción de la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar, uso de un procesador geométrico para visualizar las relaciones que se producen al desplazar figuras homotéticas en el plano		
	Aprendizaje Esperado	Describir la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar		
	Objetivo Específico	1. Definir homotecia como una transformación que se realiza mediante el producto de un vector por un escalar y que permite obtener figuras semejantes. 2. Construir figuras homotéticas dado el centro de homotecia y la razón de homotecia		
	Indicadores de Evaluación	1. Define la homotecia como una transformación que resulta del producto de un vector por un escalar y que está determinada por una razón y un centro de homotecia. 2. Construye figuras homotéticas.		
	Objetivo Fundamental Transversal	Desarrollar el interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento		
Tiempo aprox. por actividad	Secuencia Didáctica		Recurso Didáctico y/o tipo de Evaluación	
15 min	Inicio	P: Se saluda a los estudiantes, se entrega la guía de trabajo y se leen las instrucciones para la clase a realizar, así como las indicaciones de los aspectos a evaluar durante la clase. Se da tiempo para que se junten los grupos de trabajo.		Colores adhesivos Guías Lápices Cuadernos Plumones Cinta de medir
90 min	Desarrollo	P: Se entrega a cada grupo un distinto modelo de auto con cilindrada diferente. E: Trabajan como grupo para aumentar la cilindrada. (30 min) P: Entrega partes del motor a cada estudiante del grupo, el cual debe aumentarse para que coincidan con la nueva cilindrada. E: Calculan cuánto deben aumentar cada pieza. (30 min) P: Entrega papel mantequilla para que dibujen las piezas y la cilindrada. E: Dibujan y unen sus papeles mantequilla, y las piezas deben coincidir de forma exacta.(15 min) P: Entrega guía de preguntas a responder como grupo (15 min)		
30 min	Cierre	El profesor realiza el cierre institucionalizando los contenidos vistos en la clase.		

Clase 4



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Clase 4		Plano cartesiano y homotecia - Distancia entre dos puntos	
Fecha:	Contenido Mínimo Obligatorio	Descripción de la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar, uso de un procesador geométrico para visualizar las relaciones que se producen al desplazar figuras homotéticas en el plano	
	Aprendizaje Esperado	Describir la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar	
	Objetivo Especifico	Determinar centro y razón de homotecia a partir de figuras homotéticas	
	Indicadores de Evaluación	Determina elementos constitutivos de una homotecia a partir de figuras homotéticas	
	Objetivo Fundamental Transversal	Desarrollar el interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento	
Tiempo aprox. por actividad		Secuencia Didáctica	Recurso Didáctico y/o tipo de Evaluación
15 min	Inicio	P: Se saluda a los estudiantes, se entrega la guía de trabajo y se leen las instrucciones para la clase a realizar, así como las indicaciones de los aspectos a evaluar durante la clase. Se da tiempo para que se junten los grupos de trabajo.	Colores adhesivos Guías Lápices Cuadernos Plumones Cinta de medir
90 min	Desarrollo	P: Entrega copias de los esquemas realizados por los demás grupos la clase anterior. E: Alumnos buscan la razón de homotecia que aplicaron a cada esquema.	
30 min	Cierre	El profesor realiza el cierre explicando los problemas en las cuales los estudiantes tuvieron dificultades, o no pudieron resolver.	

Clase 5



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Clase 5		Plano cartesiano y homotecia - Distancia entre dos puntos	
Fecha:	Contenido Mínimo Obligatorio	Descripción de la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar, uso de un procesador geométrico para visualizar las relaciones que se producen al desplazar figuras homotéticas en el plano	
	Aprendizaje Esperado	Describir la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar	
	Objetivo Específico	Utilizar algún procesador geométrico en la construcción de figuras homotéticas y determinar las relaciones que se producen entre estas figuras.	
	Indicadores de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguen figuras homotéticas de aquellas que no lo son 2. Utiliza un procesador geométrico para construir figuras homotéticas y determinar las relaciones que se producen en ellas. 3. Explicita ventajas y desventajas de la utilización de los procesadores geométricos en este tema 	
	Objetivo Fundamental Transversal	Desarrollar el interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento	
Tiempo aprox. por actividad		Secuencia Didáctica	Recurso Didáctico y/o tipo de Evaluación
15 min	Inicio	P: Se saluda a los estudiantes, se entrega la guía de trabajo y se leen las instrucciones para la clase a realizar, así como las indicaciones de los aspectos a evaluar durante la clase. Se da tiempo para que se junten los grupos de trabajo.	Colores adhesivos Guías Lápices Cuadernos Plumones Cinta de medir
90 min	Desarrollo	P: Entrega problema de homotecia a realizar en Geogebra. E: Resuelven ejercicios (30 min) P: Une todos los trabajos de cada grupo. Entrega tema a cada grupo. E: Deben construir una frase o idea del tema entregado, los compañeros de grupo la corrigen, amplian, modifican, etc. (30 min) P: Saca un color al azar que debe pasar a explicar el tema entregado. E: Exponen frente a compañeros. (30 min)	
30 min	Cierre	El profesor realiza el cierre a través de un test individual y en línea que evaluará sus conocimientos de la unidad.	



Clase 1



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Octubre 2017	Guía de estudio 3° medio Guía n° 1: Distancia entre dos puntos	Depto. Matemática
-----------------	---	-------------------

Objetivo:	Inferir la fórmula que permite calcular la distancia entre dos puntos y calcular la distancia entre dos puntos
Instrucciones:	1.- Ubíquese junto a su grupo de trabajo designado por el profesor. 2.- Reparta los colores a cada integrante de su grupo según guste. 3.- Lea cuidadosamente y con atención el procedimiento a realizar para la actividad.
Reglas	1.- Trabajo en equipo: todos los integrantes del grupo deben realizar al menos una tarea 2.- Si falla uno de los integrantes al responder una pregunta, se le descuentan puntos al grupo 3.- Todos los integrantes del grupo deben ser capaces de resolver el ejercicio si se les pregunta 4.- No comparta información con los demás grupos, pues esto es una competencia en la cual sólo un grupo obtendrá el premio.

1. Resuelvan el siguiente problema como grupo.

- a. Se desea realizar una carrera de "Extreme Barbie Jeep" en Los Ángeles, para ello se ha identificado un cerro camino a María Dolores de 200 metros de altura, pero con dos caminos distintos, uno más corto y otro más largo. Según las medidas echas por google maps, el primer camino tendría 260 metros de largo, mientras que el segundo camino tendría 100 metros de largo. Si se descenderán sólo hasta los 150 metros de altura y la carrera debe ser de máximo 150 metros de largo ¿Cuál camino servirá para la carrera?



R. _____

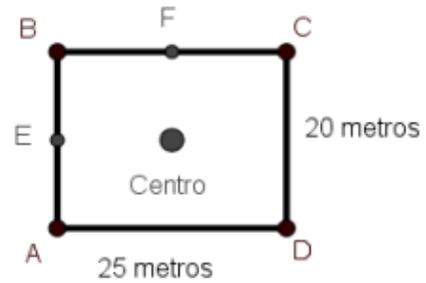
b. ¿Qué fórmula crearías para calcular la distancia entre dos puntos, cualquiera sean los puntos?

Fórmula:



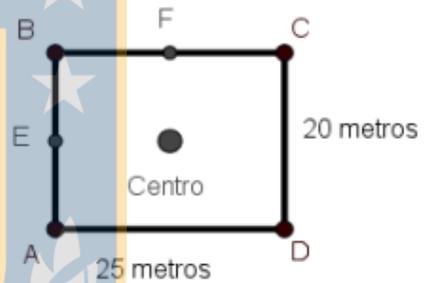
Rojo

Si el patio del Colegio Don Orione mide 50 metros de largo y 30 metros de ancho, ¿Cuál es la distancia desde el extremo A al centro del patio?



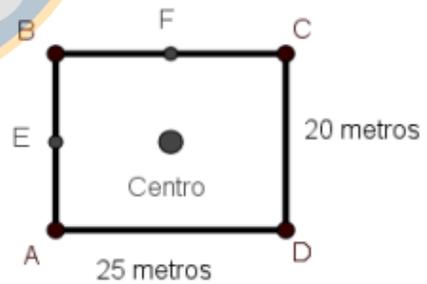
Verde

Si el patio del Colegio Don Orione mide 50 metros de largo y 30 metros de ancho, ¿Cuál es la distancia desde el extremo D al centro del patio?



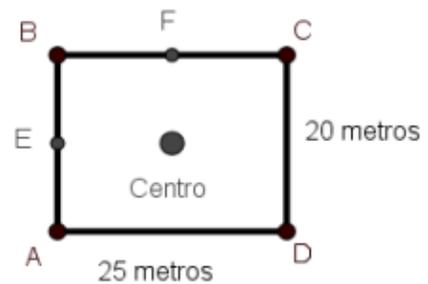
Azul

Si el patio del Colegio Don Orione mide 50 metros de largo y 30 metros de ancho, ¿Cuál es la distancia desde el punto F al centro del patio, considera a F como el punto medio (mitad) de los puntos B y D?



Amarillo

Si el patio del Colegio Don Orione mide 50 metros de largo y 30 metros de ancho, ¿Cuál es la distancia desde el punto E al centro del patio, considera a E como el punto medio (mitad) de los puntos A y C?



Clase 2



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Octubre	Guía de estudio 3° medio	Depto. Matemática
2017	Guía n° 2: Distancia entre dos puntos (Grupal)	

Objetivo:	Aplicar el concepto y cálculo de distancia entre dos puntos al cálculo de magnitudes de figuras planas
Instrucciones:	1.- Ubíquese junto a su grupo de trabajo designado por el profesor 2.- Lea cuidadosamente y con atención el procedimiento a realizar para la actividad.
Evaluación:	Evaluación grupal e individual. El desempeño de cada estudiante afectará la nota del grupo.

1. Dos fuerzas de trescientos cuarenta Newton y cuatrocientos setenta Newton tiran del dinamómetro en sentidos opuestos.

- a. ¿Qué fuerza resultante tira del dinamómetro?
- b. Representar gráficamente las componentes y la resultante



2. Dos tractores tratan de remolcar un auto mediante dos cables. Uno de los tractores tiene una fuerza de tracción de dieciocho mil Newton y el otro una fuerza de tracción de veinticuatro mil Newton. Ambos cables forman entre sí un ángulo de 90° . ¿Qué magnitud tiene la fuerza resultante?

3. El curso sale de excursión en bus, en su primer descanso se encuentra al norte del colegio Don Orione a una distancia de noventa kilómetros en línea recta. En su segunda parada se encuentran a treinta kilómetros (en línea recta) de la primera parada en dirección al océano pacífico.
 - a. ¿A dónde fue de excursión el curso?
 - b. ¿A qué distancia, en línea recta, se encuentran del colegio?



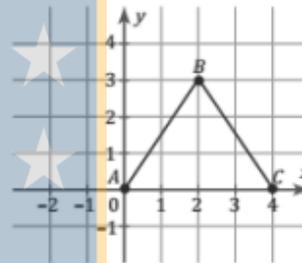
Octubre	Guía de estudio 3° medio	Depto. Matemática
2017	Guía n° 2: Distancia entre dos puntos (Individual)	

Objetivo: Inferir la fórmula que permite calcular la distancia entre dos puntos y calcular la distancia entre dos puntos

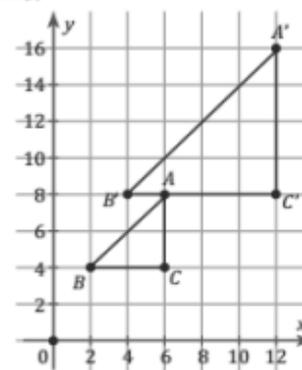
Instrucciones: 1.- Ubíquese junto a su grupo de trabajo designado por el profesor
2.- Lea cuidadosamente y con atención el procedimiento a realizar para la actividad.

Evaluación: Evaluación grupal e individual. El desempeño de cada estudiante afectará la nota del grupo.

1. Para el triángulo de la figura, determina:
 - a. La distancia AC
 - b. La distancia AB
 - c. La distancia BC
 - d. El perímetro (suma de los lados) de la figura
 - e. El área (base por altura dividido en dos) de la figura



2. Para los triángulos ABC y A'B'C' de la figura, determina:
 - a. La distancia de A a B
 - b. La distancia de A' a B'
 - c. El perímetro de ambos
 - d. La razón entre los perímetros
 - e. La razón entre los lados homólogos
 - f. ¿Qué conclusión puedes sacar de los puntos d y e?



Clase 3



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Octubre	Guía de estudio 3° medio	Depto. Matemática
2017	Guía n° 2: Homotecia	

Objetivo:	Describir la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar
Instrucciones:	1.- Ubíquese junto a su grupo de trabajo designado por el profesor la clase anterior 2.- La nota de la clase estará compuesta un 40% por su trabajo individual y un 60% por su trabajo como grupo. Los estándares a evaluar para el trabajo grupal son:
Evaluación:	- Actividad Completada - Cooperación en el grupo - Todos los miembros del grupo entregan la actividad La nota individual dependerá de si la actividad está completa y si está correcta.

Aumento de cilindrada

El sistema más efectivo para conseguir más cilindrada es aumentar el diámetro del cilindro. Bastan muy pocos milímetros para que se noten resultados sustanciales en el comportamiento del motor. El sistema consiste, sencillamente, en rebajar las paredes del cilindro por medio de una rectificadora, la cantidad de milímetros o fracción que sea posible.

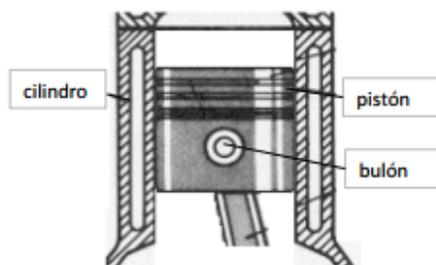
Si calculamos que podemos ganar un milímetro por banda (en total dos milímetros más de diámetro) en un AUTO ESPECÍFICO DEL GRUPO (cuya ficha se adjunta atrás de la hoja) y es conocido, que la fórmula para calcular la cilindrada es:

$$Cilindrada = \frac{D^2 \cdot \pi \cdot C \cdot N_c}{4}$$

D= Diámetro
C= Carrera
Nc= Número de cilindros

1.- Calcula la nueva cilindrada y cuánto fue su aumento

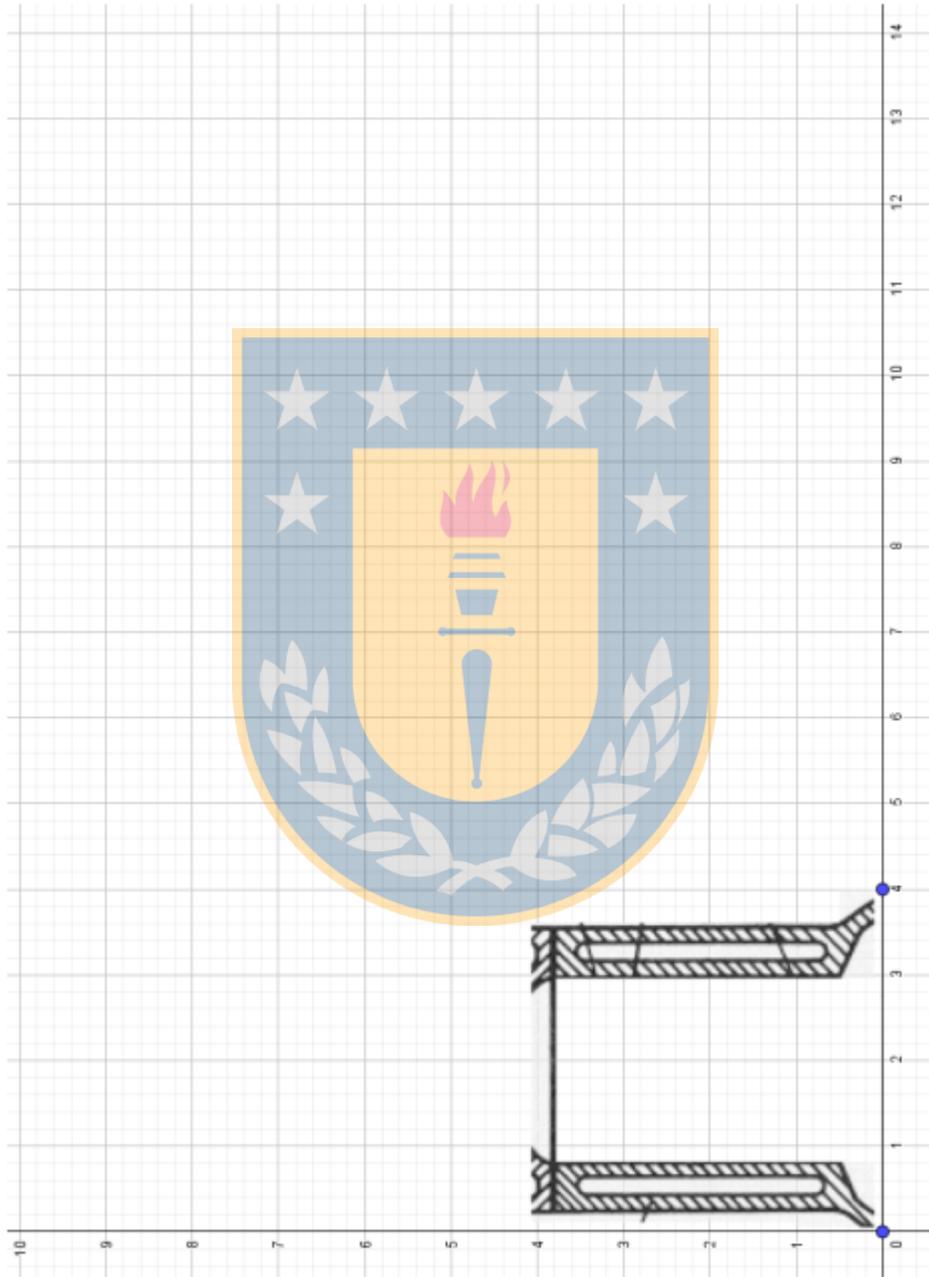
Al aumentar la cilindrada se encuentra la necesidad de que existan en el mercado émbolos (o pistones) de la misma sobremedida aplicada al cilindro para que se adapte correctamente a él. Los émbolos tendrían que ser del mismo material a los anteriores que se sacó del motor, pero de mayor diámetro que estos, y calculados para que estén de acuerdo con las dilataciones, que van a producirse entre el material del cilindro y el material del émbolo, además del valor requerido para adaptarse al interior del cilindro, es decir, los 0.035 mm que el émbolo tendría que ser de diámetro más pequeño que el cilindro. Por otra parte, la posición del bulón debería ser muy similar y del mismo diámetro a la del émbolo original para que se adaptara perfectamente al pie de biela correspondiente.





Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

2.- En base a la figura adjunta, dibuja las medidas reales del cilindro antes de aumentar la cilindrada en el plano cartesiano adjunto.



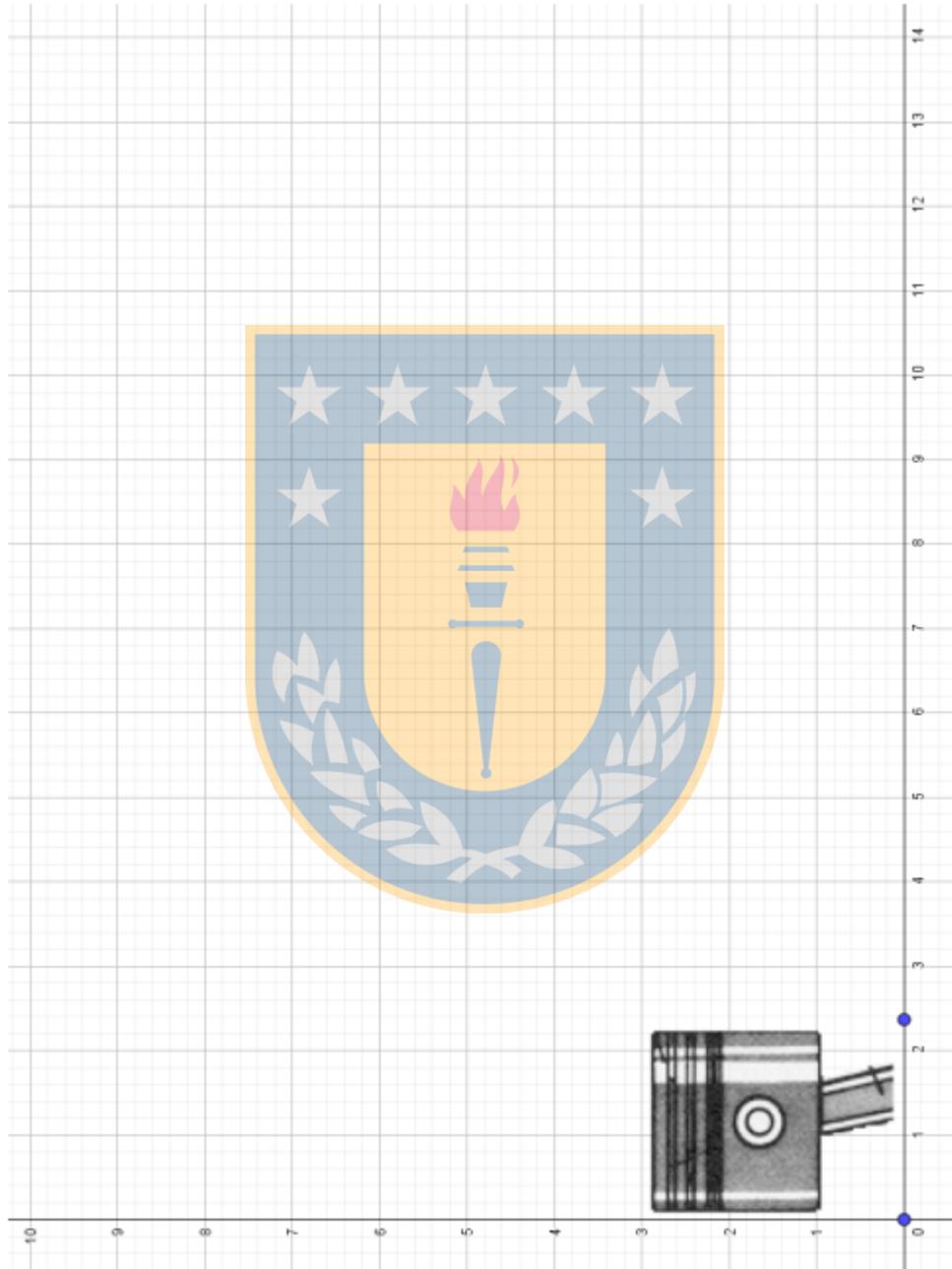
La razón de homotecia de cualquier figura viene dada por la medida de la figura nueva dividida en la medida de la figura original.

3.- ¿Cuál es la razón de homotecia aplicada a las figuras?



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

2.- En base a la figura adjunta, dibuja las medidas reales del pistón antes de aumentar la cilindrada en el plano cartesiano adjunto.

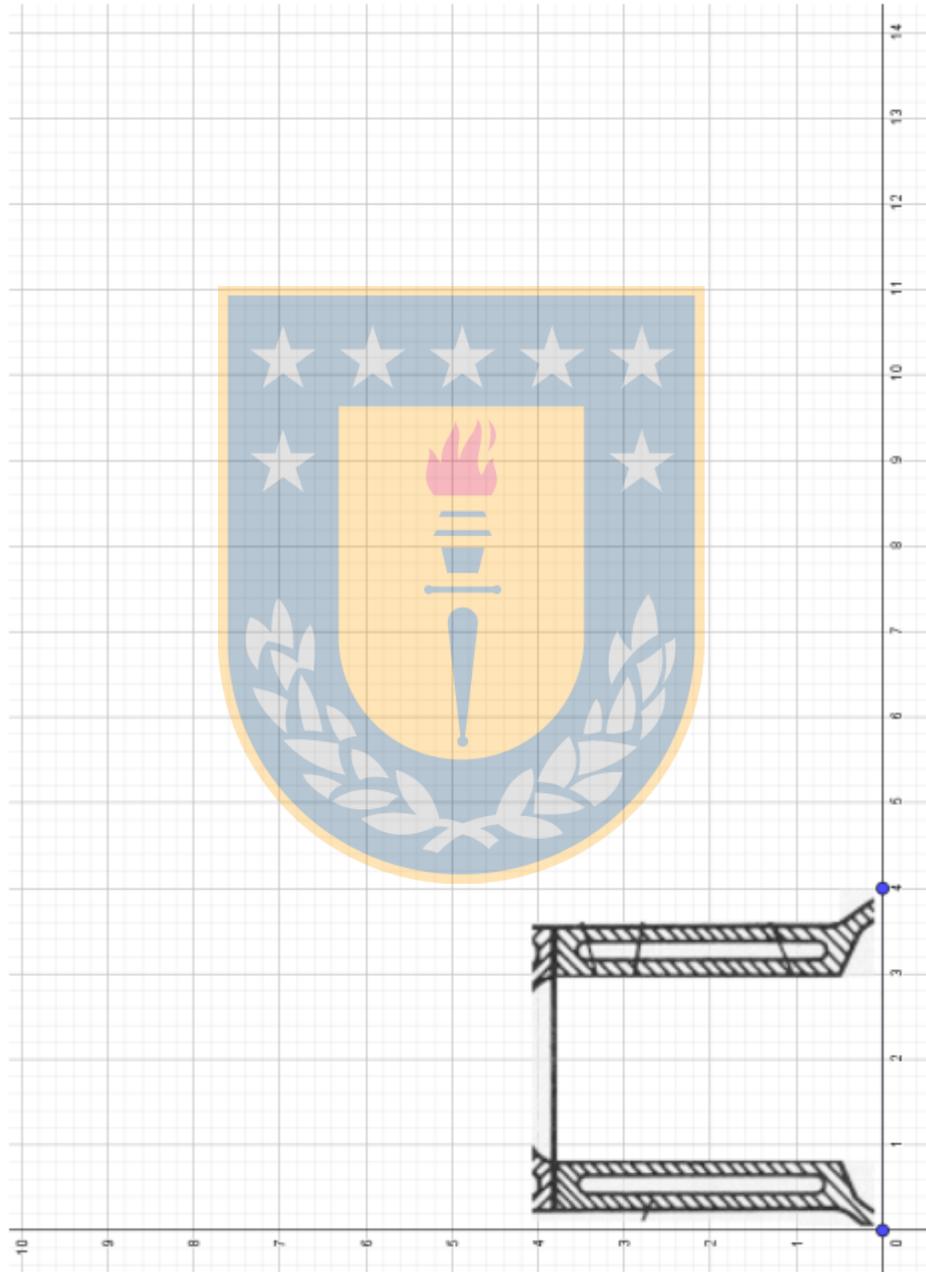


La razón de homotecia de cualquier figura viene dada por la medida de la figura nueva dividida en la medida de la figura original.

3.- ¿Cuál es la razón de homotecia aplicada a las figuras?



- 2.- En base a la figura adjunta, dibuja las medidas reales del cilindro al aumentar la cilindrada en el plano cartesiano adjunto.

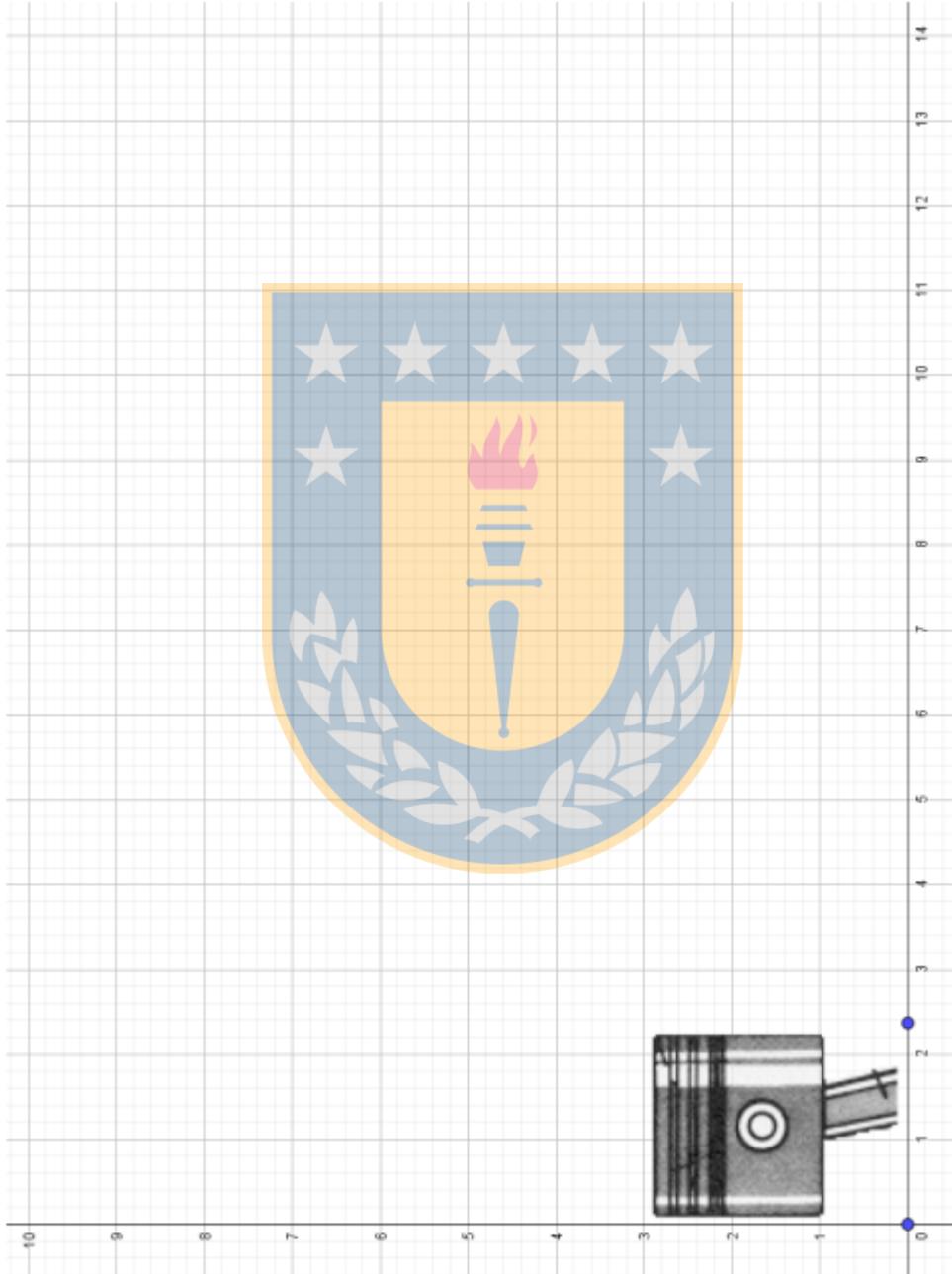


La razón de homotecia de cualquier figura viene dada por la medida de la figura nueva dividida en la medida de la figura original.

- 3.- ¿Cuál es la razón de homotecia aplicada a las figuras?



2.- En base a la figura adjunta, dibuja las medidas reales del pistón al aumentar la cilindrada en el plano cartesiano adjunto.



La razón de homotecia de cualquier figura viene dada por la medida de la figura nueva dividida en la medida de la figura original.

3.- ¿Cuál es la razón de homotecia aplicada a las figuras?



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Audi
Modelo	90
Generación	90 (B3, Typ 89,89Q,8A)
Modificación (motor)	2.3 E 20V (166 Hp) quattro
Numero de puertas	4
Potencia máxima	166 CV /6000rpm.
Velocidad máxima	217 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	8.4 s
Capacidad depósito	70 l
Año de la puesta en producción	1990 años
Año de detener la producción	1991 años
tipo Coupe	Sedán
Numero de plazas	5
Longitud	4478 mm.
Anchura	1695 mm.
Altura	1397 mm.
Distancia entre ejes	2537 mm.
Vía delantera	1411 mm.
Vía trasera	1426 mm.
Coefficiente de penetración	0.31
Capacidad maletero min.	320 l
Posición del motor	Frente, a lo largo
Cilindrada -real-	2309 cm³
Par máximo	213 Nm /4500rpm.
Sistema de combustible	inyección multipunto
Distribución	DOHC
Construcción de los cilindros	inline
Número Cilindros	5
Diámetro del cilindro	82.5 mm.
Recorrido del cilindro	86.4 mm.
Ratio de compresión	10.3



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Jaguar
Modelo	S-type
Generación	S-type (CCX)
Modificación (motor)	4.0 i V8 32V (276 Hp)
Numero de puertas	4
Potencia máxima	276 CV /6100rpm.
Velocidad máxima	242 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	7.1 s
Capacidad depósito	68 l
Año de la puesta en producción	1998 años
Año de detener la producción	2002 años
tipo Coupe	Sedán
Numero de plazas	5
Longitud	4861 mm.
Anchura	1819 mm.
Altura	1441 mm.
Distancia entre ejes	2909 mm.
Vía delantera	1537 mm.
Vía trasera	1544 mm.
Capacidad maletero mín.	370 l
Capacidad maletero max.	810 l
Posición del motor	Frente, a lo largo
Cilindrada -real-	3996 cm³
Par máximo	378 Nm /4300rpm.
Sistema de combustible	inyección multipunto
Distribución	DOHC
Construcción de los cilindros	V motor
Número Cilindros	8
Diámetro del cilindro	86 mm.
Recorrido del cilindro	86 mm.
Ratio de compresión	10.8
Número de válvulas por cilindro	4
Combustible	Gasolina
Drive	trasero



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Fiat
Modelo	UNO
Generación	UNO (146A)
Modificación (motor)	1.1 i (51 Hp)
Numero de puertas	3/5
Potencia máxima	51 CV /5250rpm.
Velocidad máxima	150 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	16 s
Capacidad depósito	40 l
Año de la puesta en producción	1990 años
Año de detener la producción	1992 años
tipo Coupe	Hatchback
Numero de plazas	5
Longitud	3690 mm.
Anchura	1560 mm.
Altura	1420 mm.
Distancia entre ejes	2360 mm.
Vía delantera	1340 mm.
Vía trasera	1300 mm.
Capacidad maletero min.	270 l
Capacidad maletero max.	970 l
Posición del motor	Frente, transversalmente
Cilindrada -real-	1108 cm ³
Par máximo	84 Nm /3000rpm.
Sistema de combustible	inyección Mono-punto
Construcción de los cilindros	inline
Número Cilindros	4
Diámetro del cilindro	70 mm.
Recorrido del cilindro	72 mm.
Ratio de compresión	9,6
Número de válvulas por cilindro	2



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	BMW
Modelo	8er
Generación	8er (E31)
Modificación (motor)	850 Ci 5.4 (326 Hp)
Numero de puertas	2
Potencia máxima	326 CV /5000rpm.
Velocidad máxima	250 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	6.3 s
Capacidad depósito	90 l
Año de la puesta en producción	1994 años
Año de detener la producción	1999 años
tipo Coupe	Coupe
Numero de plazas	4
Longitud	4780 mm.
Anchura	1855 mm.
Altura	1340 mm.
Distancia entre ejes	2684 mm.
Vía delantera	1554 mm.
Vía trasera	1562 mm.
Capacidad maletero min.	320 l
Posición del motor	Frente, a lo largo
Cilindrada -real-	5379 cm³
Par máximo	490 Nm /3900rpm.
Sistema de combustible	inyección multipunto
Distribución	OHC
Construcción de los cilindros	V motor
Número Cilindros	12
Diámetro del cilindro	85 mm.
Recorrido del cilindro	79 mm.
Ratio de compresión	10
Número de válvulas por cilindro	2



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Hummer
Modelo	H1
Generación	H1 I
Modificación (motor)	6.5 D V8 (170 Hp) 4x4 Automatic
Numero de puertas	4
Potencia máxima	170 CV /3400rpm.
Velocidad máxima	134 km/h
Capacidad depósito	95+65 l
Año de la puesta en producción	1995 años
Año de detener la producción	1998 años
tipo Coupe	Todoterreno
Numero de plazas	4
Longitud	4686 mm.
Anchura	2197 mm.
Altura	1905 mm.
Distancia entre ejes	3302 mm.
Vía delantera	1819 mm.
Vía trasera	1819 mm.
Coefficiente de penetración	0.7
Distancia al suelo	406 mm.
Ángulo de aproximación	72°
Ángulo de salida	37.5°
ángulo de rampa	29°
Posición del motor	Frente, a lo largo
Cilindrada -real-	6466 cm³
Velocidad máxima del motor	3600rpm.
Par máximo	393 Nm /1700rpm.
Sistema de combustible	Diesel - estándar de inyección diesel (IDE)
Construcción de los cilindros	V motor
Número Cilindros	8
Diámetro del cilindro	103 mm.
Recorrido del cilindro	97 mm.
Ratio de compresión	21.5
Número de válvulas por cilindro	2



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Lamborghini
Modelo	Gallardo
Generación	Gallardo LP 570-4
Modificación (motor)	5.2 (570 Hp) SUPERLEGGERA
Numero de puertas	2
Potencia máxima	570 CV /8000rpm.
Velocidad máxima	325 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	3.4 s
Capacidad depósito	90 l
tipo Coupe	Coupe
Numero de plazas	2
Longitud	4386 mm.
Anchura	1900 mm.
Altura	1165 mm.
Distancia entre ejes	2560 mm.
Cilindrada -real-	5204 cm³
Par máximo	540 Nm /6500rpm.
Sistema de combustible	La inyección directa
Distribución	DOHC
Construcción de los cilindros	V motor
Número Cilindros	10
Diámetro del cilindro	84.5 mm.
Recorrido del cilindro	92.8 mm.
Ratio de compresión	12.5
Número de válvulas por cilindro	4
Combustible	Gasolina
Número de engranaje (transmisión automática)	6
Frenos delanteros	Discos ventilados
Frenos traseros	Discos ventilados
ABS	sí
Diámetro giro	11.5 m
consumo de combustible urbano	20.4 l/100 km.
consumo de combustible extraurbano	9.4 l/100 km.
consumo de combustible combinado	13.5 l/100 km.



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Mazda
Modelo	121
Generación	121 III (JASM, JBSM)
Modificación (motor)	1.8 D (60 Hp)
Numero de puertas	3/5
Potencia máxima	60 CV / 4800rpm.
Velocidad máxima	155 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	17,4 s
Capacidad depósito	42 l
Año de la puesta en producción	1996 años
Año de detener la producción	2000 años
tipo Coupe	Hatchback
Numero de plazas	5
Longitud	3828 mm.
Anchura	1634 mm.
Altura	1330 mm.
Distancia entre ejes	2446 mm.
Vía delantera	1429 mm.
Vía trasera	1384 mm.
Capacidad maletero min.	250 l
Posición del motor	Frente, transversalmente
Cilindrada -real-	1753 cm³
Par máximo	105 Nm / 2500rpm.
Sistema de combustible	Diesel - estándar de inyección diesel (IDE)
Distribución	OHC
Construcción de los cilindros	inline
Número Cilindros	4
Diámetro del cilindro	82.5 mm.
Recorrido del cilindro	82 mm.
Ratio de compresión	21.5
Número de válvulas por cilindro	2
Combustible	Diesel



Colegio Don Orione
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Peugeot
Modelo	106
Generación	106 II (1)
Modificación (motor)	1.4i (75 Hp) Automatic
Numero de puertas	3/5
Potencia máxima	75 CV /5800rpm.
Velocidad máxima	166 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	17 s
Capacidad depósito	45 l
Año de la puesta en producción	1996 años
tipo Coupe	Hatchback
Numero de plazas	5
Longitud	3678 mm.
Anchura	1594 mm.
Altura	1376 mm.
Distancia entre ejes	2385 mm.
Vía delantera	1387 mm.
Vía trasera	1310 mm.
Capacidad maletero mín.	215 l
Capacidad maletero max.	953 l
Posición del motor	Frente, transversalmente
Cilindrada -real-	1361 cm ³
Par máximo	111 Nm /3400rpm.
Sistema de combustible	inyección multipunto
Distribución	OHC
Construcción de los cilindros	inline
Número Cilindros	4
Diámetro del cilindro	75 mm.
Recorrido del cilindro	77 mm.
Ratio de compresión	9.3
Número de válvulas por cilindro	2
Combustible	Gasolina
Drive	Frente
Número de engranaje (transmisión automática)	3



Colegio Don Orión
"Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"

Marca	Maserati
Modelo	3200 GT
Generación	3200 GT
Modificación (motor)	3.2 Biturbo V8 32V (370 Hp)
Numero de puertas	2
Potencia máxima	370 CV /6250rpm.
Velocidad máxima	280 km/h
Aceleración 0 - 100 km/h	5.1 s
Capacidad depósito	90 l
Año de la puesta en producción	1998 años
Año de detener la producción	2002 años
tipo Coupe	Coupe
Numero de plazas	2+2
Longitud	4510 mm.
Anchura	1820 mm.
Altura	1310 mm.
Distancia entre ejes	2660 mm.
Vía delantera	1525 mm.
Vía trasera	1538 mm.
Capacidad maletero max.	220 l
Posición del motor	Frente, a lo largo
Cilindrada -real-	3217 cm³
Par máximo	491 Nm /4500rpm.
Sistema de combustible	inyección multipunto
turbina	turbocompresores / intercooler
Distribución	DOHC
Construcción de los cilindros	V motor
Número Cilindros	8
Diámetro del cilindro	80 mm.
Recorrido del cilindro	80 mm.
Ratio de compresión	7.4
Número de válvulas por cilindro	4
Combustible	Gasolina
Drive	trasero

Clase 4: Trabajo con material clase anterior

Clase 5:

	Colegio Don Orión "Intentarlo de nuevo poniendo todo el corazón"	
	Noviembre 2017	Guía de estudio 3° Medio Homotecia, distancia y ecuación de la recta

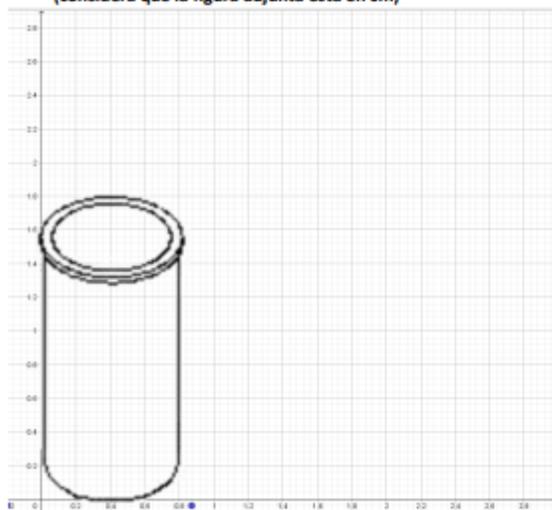
Objetivo: Resolver problemas por medio de la geometría cartesiana

Recuerda: Dados dos puntos A: (x_1, y_1) y B: (x_2, y_2) se tiene:

Punto medio $M_{AB} = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$	Distancia entre dos puntos $d_{AB} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$	Homotecia $A' = k \cdot A = (k \cdot x_1, k \cdot y_1)$ $k = A' / A$
Ecuación de la recta dados 2 puntos $(y - y_1) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$	Ecuación de la recta dados 1 punto y la pendiente $(y - y_1) = m(x - x_1)$	Ec. Principal $y = mx + c$ Ec. General $Ax + By + C = 0$

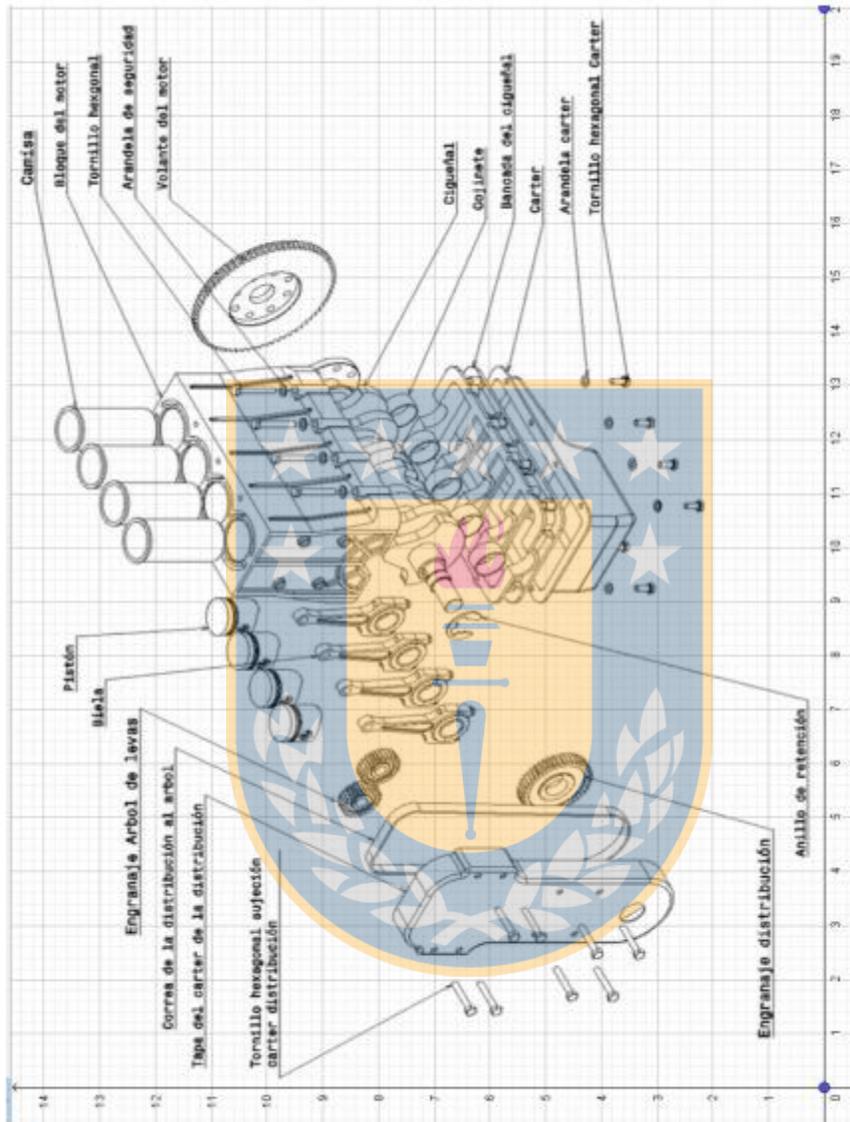
1.- En la figura adjunta se ven las piezas en un plano de un motor de 4 tiempos y su nombre respectivo.

- ¿Cuál es la distancia entre la primera biela ubicada en el punto A (6.8, 8.4) y la segunda ubicada en el punto B (8.8, 9.6)?
- Si el segundo pistón está ubicado en el punto medio entre el primer pistón (punto C (6.7, 9.7)) y el tercer pistón (punto D (8.1, 10.5)), en qué punto está ubicado?
- Se desea realizar el mismo plano, pero para otro motor, cuyas dimensiones son distintas, el nuevo plano debe ser de 1 cm más grande cada pieza. Dibuja la nueva camisa con sus nuevas dimensiones (considera que la figura adjunta está en cm)



d. ¿Cuál es el valor de k al aplicar la homotecia entre la nueva figura y

Figura Adjunta (pregunta 1)

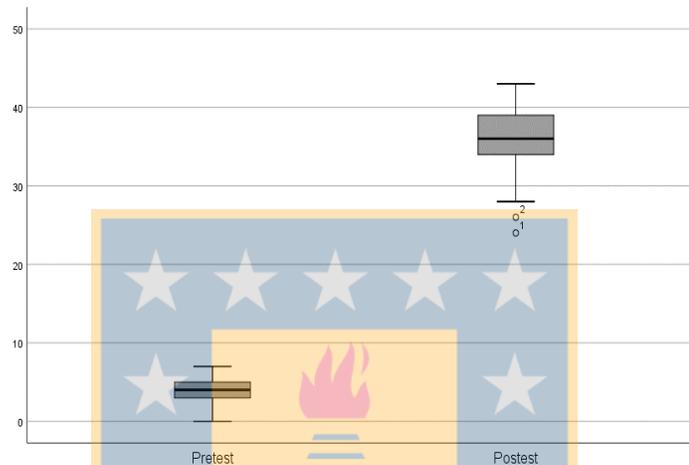


Temas: Plano cartesiano, elementos del plano cartesiano, homotecia, tipos de homotecia, centro de homotecia, distancia entre dos puntos, vectores, ecuación de la recta.



Hipótesis 1:

Gráfico 1: Distribución de puntajes finales en pre y post test de transformaciones isométricas en Grupo de estudio



En el gráfico, se observan diferencias en la distribución de los puntajes entre el pre y post test, en especial en las medias, la que se determina si es significativa estadísticamente al realizar contraste de hipótesis.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Maximo
Pretest	35	3,83	1,599	0	7
Posttest	35	35,69	4,764	24	43

Pruebas de normalidad variable puntaje pre y post test

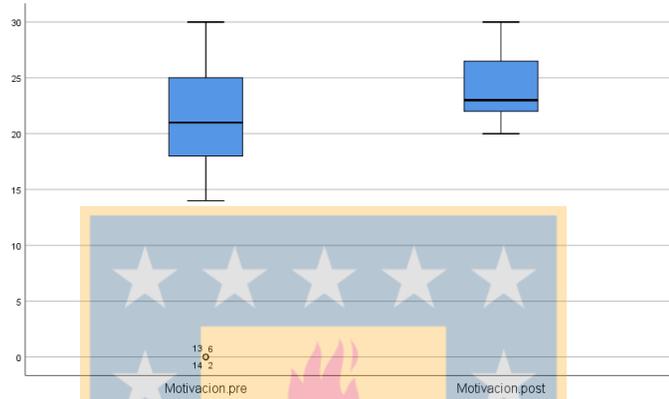
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje Pre test	,960	35	,227
Puntaje Post est	,957	35	,189

Estadísticos de pre y post test

	Puntaje post – puntaje pre test
T	-58,385
Sig. (bilateral)	0.000

Hipótesis 2:

Gráfico 1: Distribución de puntaje finales en pre y post test de motivación hacia la matemática.



Se observa en el gráfico que existe diferencia entre las distribuciones de los puntajes obtenidos tanto en el pre test como en el post test de motivación hacia la matemática, las que se detallan en la tabla que a continuación se presenta:

Estadísticos descriptivos						
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test motivación	35	30,00	,00	30,00	19,7429	8,30784
Post test motivación	35	10,00	20,00	30,00	24,0857	3,28429

Pruebas de normalidad

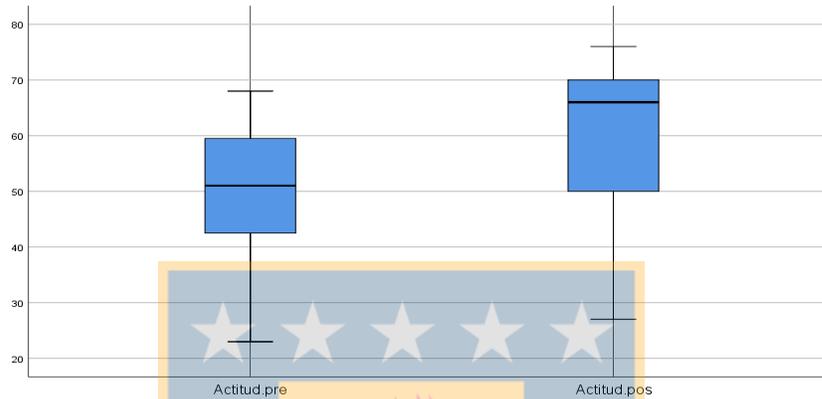
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Estadístico
Pre test motivación	,828	35	,000
Post test motivación	,897	35	,003

Estadísticos de Prueba^a

	Motivacion.post - Motivacion.pre
Z	-4,910 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Hipótesis 3:

Gráfico 1: Distribución de puntaje finales en pre y post test de actitud hacia la matemática



Se observa en el gráfico 1 que existen diferencias entre las distribuciones de los puntajes obtenidos en el post test de actitud respecto a su correspondiente pre test, las que se aprecian de mejor forma en la siguiente tabla:

Estadísticos descriptivos						
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Actitud pre test	35	45,00	23,00	68,00	50,3714	10,29873
Actitud post test	35	49,00	27,00	76,00	59,4571	13,22507

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Actitud.pre	,963	35	,283
Actitud.pos	,897	35	,003

Estadísticos de prueba^a

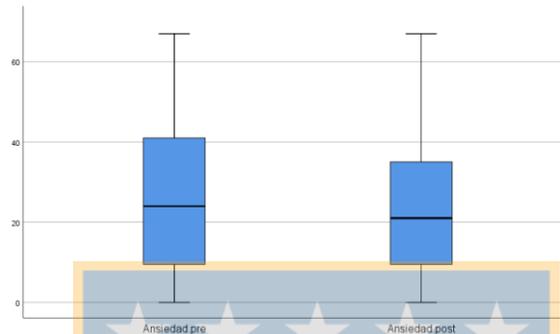
	Actitud.pos - Actitud.pre
Z	-3,376 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Hipótesis 4:

Gráfico 1: Distribución de puntaje finales en pre y post test de ansiedad hacia la matemática



Se observa en el gráfico 1 que existen diferencias entre las distribuciones de los puntajes obtenidos en el post test de ansiedad respecto a su correspondiente pre test, las que se aprecian de mejor forma en la siguiente tabla:

Estadísticos descriptivos						
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estandar
Ansiedad.pre	35	67,00	,00	67,00	24,6286	18,09791
Ansiedad.post	35	67,00	,00	67,00	22,6857	16,81871

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Ansiedad.pre	,946	35	,084
Ansiedad.post	,947	35	,093

Prueba de muestras emparejadas

	Media	Desviación Estandar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
				Ansiedad.pre	-1,94286			
Ansiedad.post								

Hipótesis 5:

Correlación de Spearman Rendimiento en matemática

		Motivación
Rendimiento en Matemática	Coefficiente de correlación	-,129
	Sig. (bilateral)	,459

Hipótesis 6:

Correlación de Pearson Rendimiento en matemática

		Actitud
Rendimiento en Matemáticas	Correlación de Pearson	-,149
	Sig. (bilateral)	,393

Hipótesis 7:

Correlación de Pearson Rendimiento en matemática

		Ansiedad.post
Rendimiento en Matemática	Correlación de Pearson	,490**
	Sig. (bilateral)	,003

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Hipótesis 8:

Correlación Rho de Spearman Motivación y Actitud hacia la matemática

		Actitud
Motivación	Coefficiente de correlación	,490**
	Sig. (bilateral)	,003

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

Hipótesis 9:

Correlación Rho de Spearman Motivación y Actitud hacia la matemática

		Ansiedad.post
Motivación	Coefficiente de correlación	-,394*
	Sig. (bilateral)	,019

** . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)





Análisis descriptivo por Objetivo

Objetivo A:

Calcular la distancia entre dos puntos

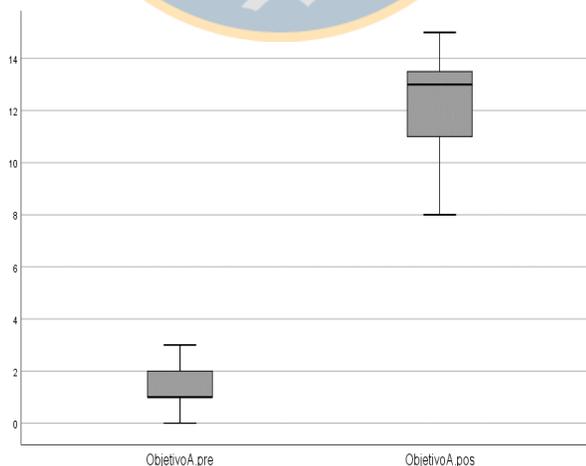
Para el objetivo A, se obtuvieron los siguientes resultados:

Estadísticos Objetivo A

	Puntaje post – puntaje pre test
T	51,638
Sig. (bilateral)	0,000

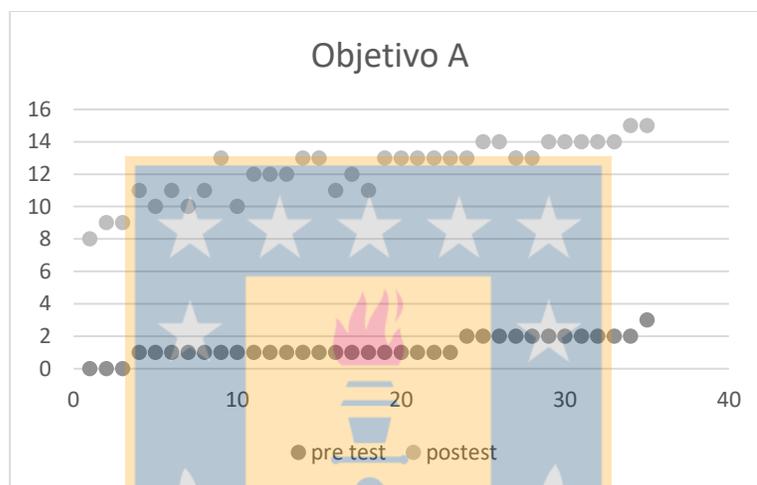
En la tabla se muestra que al ser el valor-p menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, existe evidencia significativa, en la que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el Objetivo A, lo que se puede apreciar en los siguientes gráficos.

Gráfico 2: Distribución de puntajes sobre el Objetivo A en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



El gráfico muestra que la media varió de un 1,2857 en el pre test a un 12,2857 en el post test. Por lo tanto, hay una gran cantidad de estudiantes que internaliza el objetivo A y mejora su aprendizaje.

Gráfico 3: Puntaje máximo en pre y post test del Objetivo A



En el gráfico se observa que ningún alumno alcanza la puntuación más alta del objetivo A (16 puntos) tanto en el pre test como en el post test; pero se puede apreciar que en el post test todos los alumnos están sobre la media del objetivo, mientras que en el pre test todos los alumnos están bajo la media del objetivo A.

Ítem 1:

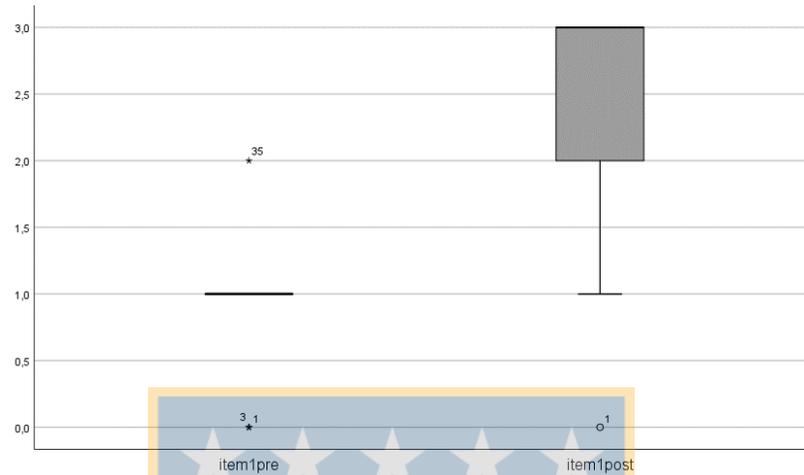
“La medida del segmento de extremos (2,5) y ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$) es _____”

Estadísticos Ítem 1 pre y post test

	Puntaje post – puntaje pre test
T	13,888
Sig. (bilateral)	0,000

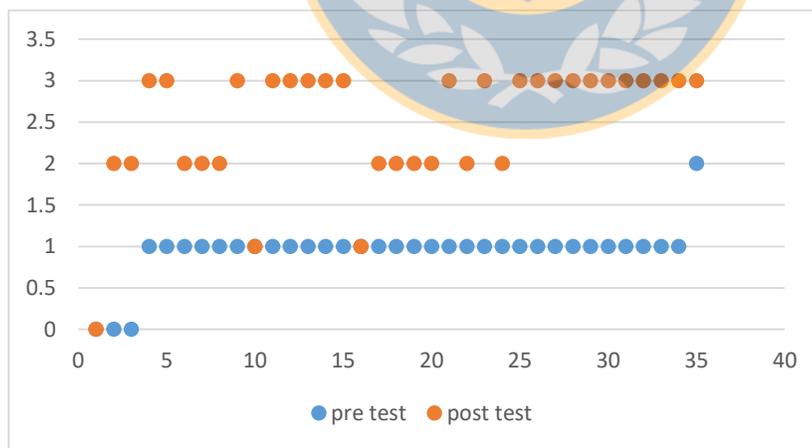
En la tabla se observa que en el ítem 1 el valor-p es menor que nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo tanto existe diferencia significativa que asume un avance en el aprendizaje.

Gráfico 4: Distribución de puntajes en el ítem 1 pre y post test



El gráfico muestra la variación significativa en la media del ítem 1, en dónde esta varía de 1 en el pre test, a 3 en el post test.

Gráfico 5: Puntaje máximo en el ítem 1 en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa que tanto en el pre test del ítem 1, como en el post test de este, ningún alumno alcanzó el puntaje máximo 4. Sin embargo, en el post test se observa que el 91,42% de los estudiantes está sobre la media, mientras que en el pre test se observa que sólo el 2,85% está sobre la media.

Ítem 2:

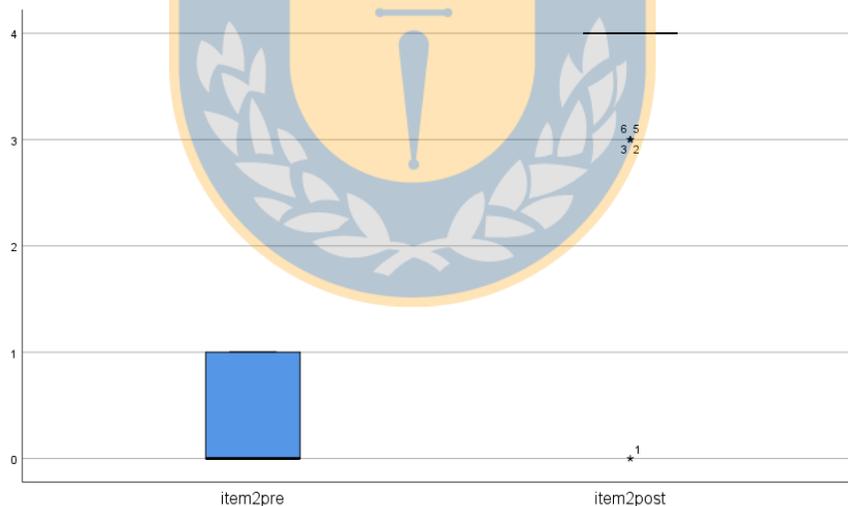
“Según la medida de sus lados, el triángulo de vértices $(2,3)$; $(-3,1)$ y $(-7,2)$ se clasifica como _____”

Estadísticos Item 2 pre y post test

	Puntaje post – puntaje pre test
T	26,077
Sig. (bilateral)	0,000

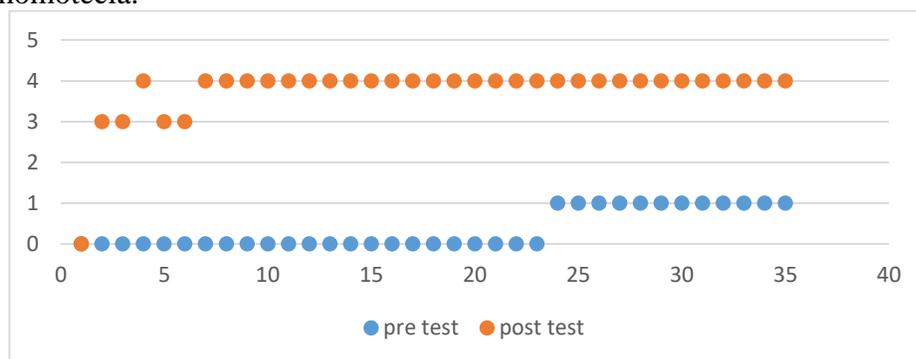
Se observa de la tabla que el valor-p es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo que existe evidencia significativa de que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el ítem 2. Apreciándose en el siguiente gráfico.

Grafico 6: Distribución de puntaje en el ítem 2 en pre y post test



En el gráfico se muestra que hay diferencias de medias. En el caso del pre test corresponde a un valor de 0,34, mientras que el del post test es de 3,77. Además, en el post test el valor máximo coincide con la media y están concentrados en esta.

Gráfico 7: Puntaje máximo de los estudiantes en ítem 2 en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa del gráfico que el 85.7% de los estudiantes alcanzó el puntaje máximo en el post test, mientras que el 100% de los estudiantes no alcanzó la media del puntaje máximo en el pre test.

Ítem 6:

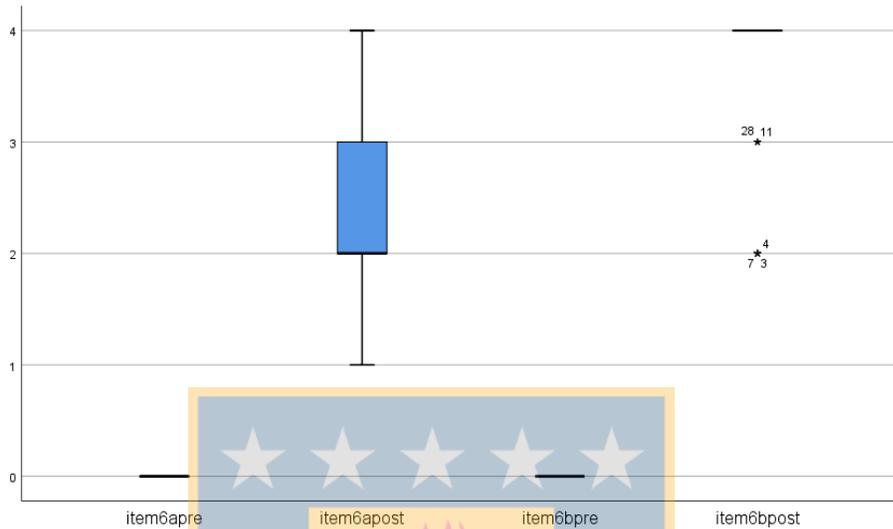
“Dado el cuadrilátero de vértices $A: (1, 0)$; $B: (-2, -1)$; $C: (1, -3)$ y $D: (4, -2)$, determina: a. La medida de sus lados b. La medida de sus diagonales”

Estadísticos Ítem 6a y 6b pre y post test

		Puntaje post – puntaje pre test
T	Item 6a	17,493
	Item 6b	29,364
Sig. (bilateral)	Item 6a	0,000
	Item 6b	0,000

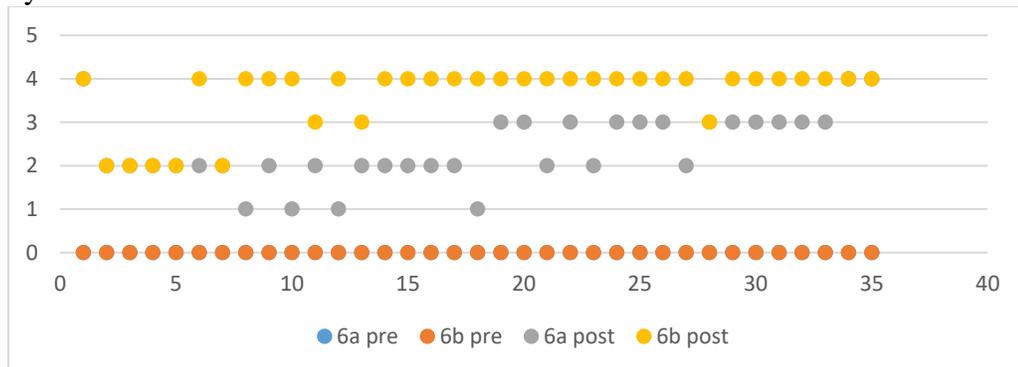
Se observa de la tabla que el valor-p es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo existe evidencia significativa que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el ítem 6^a y 6b. Apreciándose en el siguiente gráfico.

Gráfico 8: Distribución de puntaje en el ítem 6a y 6b en pre y post test



En el gráfico se muestra que hay diferencias de medias en el ítem 6a y 6b. En el caso del ítem 6a, el pre test corresponde a un valor de 0, mientras que el del post test es de 2,4; así también el ítem 6b, el pre test obtiene una media de 0, mientras que el del post test es de 3,62. Además, en el post test del ítem 6a, los valores se encuentran concentrados sobre la media y en ítem 6b el valor máximo coincide con la media y están concentrados en esta.

Gráfico 9: Puntaje máximo de los estudiantes en ítem 2 en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa del gráfico que el 100% de los estudiantes obtuvo puntaje 0 tanto en el ítem 6a como en el 6b. Mientras que en el ítem 6a solo el 31,4% de los estudiantes estuvo

sobre la media, sin que ninguno alcanzara el puntaje máximo; en el ítem 6b el 77,1% de los estudiantes alcanzó el puntaje máximo, encontrándose el 100% de ellos en la media o sobre esta.

Objetivo B:

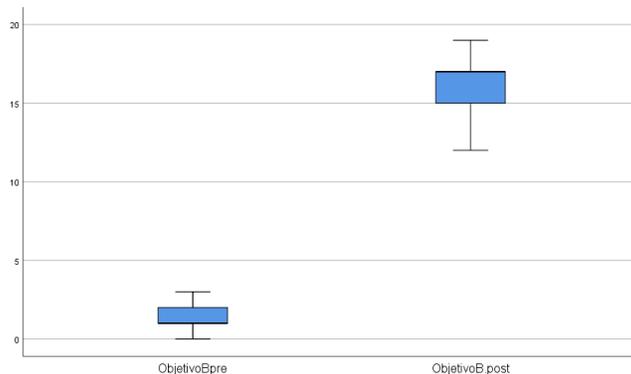
Aplicar el concepto y cálculo de distancia entre dos puntos al cálculo de magnitudes de figuras planas.

Para el objetivo B, se obtuvieron los siguientes resultados:

Estadísticos Objetivo B	
	Puntaje post – puntaje pre test
T	70,960
Sig. (bilateral)	0,000

En la tabla se muestra que al ser el valor-p menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, existe evidencia significativa, en la que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el Objetivo B, lo que se puede apreciar en los siguientes gráficos.

Gráfico 10: Distribución de puntajes sobre el Objetivo B en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



El gráfico muestra que la media varió de un 1,2857 en el pre test a un 16,2571 en el post test. Por lo tanto, hay una gran cantidad de estudiantes que internaliza el objetivo B y mejora su aprendizaje.

Gráfico 11: Puntaje máximo en pre y post test del Objetivo B



En el gráfico se observa que ningún alumno alcanza la puntuación más alta del objetivo B (20 puntos) tanto en el pre test como en el post test; pero se puede apreciar que en el post test todos los alumnos están sobre la media del objetivo, mientras que en el pre test todos los alumnos están bajo la media del objetivo B.

Ítem 1, 2, 6a y 6b: Revisados en el objetivo A

Ítem 6c:

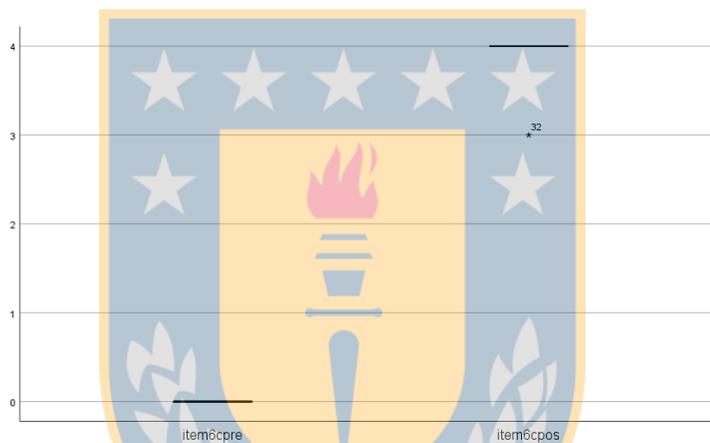
“¿Podría este cuadrilátero ser un paralelogramo? Justifica tu respuesta”

Estadísticos Ítem 6c pre y post test

	Puntaje post – puntaje pre test
T	139,0
Sig. (bilateral)	0,000

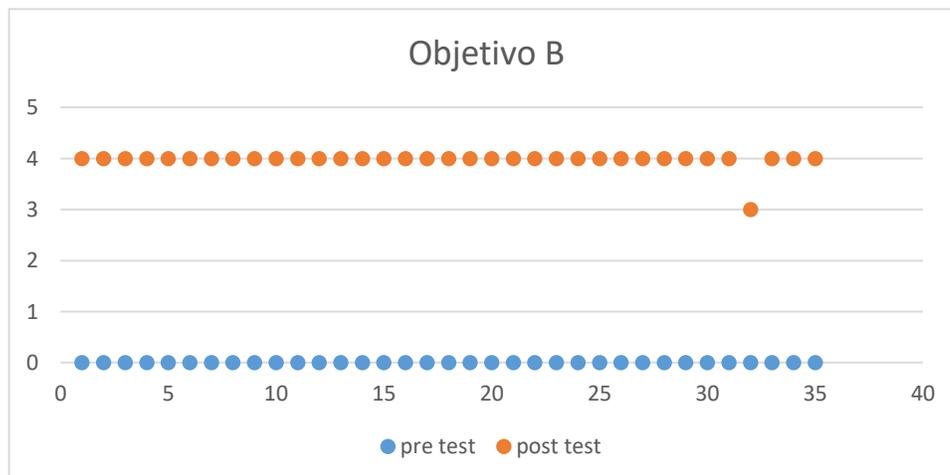
En la tabla se observa que en el ítem 1el valor-p es menor que nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo tanto existe diferencia significativa que asume un avance en el aprendizaje.

Gráfico 12: Distribución de puntajes en el ítem 6c pre y post test



El gráfico muestra la variación significativa en la media del ítem 6c, en dónde esta varía de 0 en el pre test, a 3,97 en el post test.

Gráfico 13: Puntaje máximo en el ítem 6c en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa que tanto en el pre test del ítem 6c ningún alumno alcanzó puntaje máximo, pues el 100% de los alumnos obtuvo 0 puntos. Por otro lado, en el post test el 97,14% de los estudiantes alcanzó el puntaje máximo para el ítem.

Objetivo C:

Definir homotecia como una transformación que se realiza mediante el producto de un vector por un escalar y que permite obtener figuras semejantes.

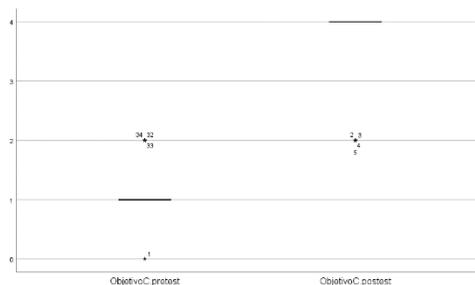
Para el objetivo C (ítem 3: “Homotecia es una transformación geométrica que modifica _____ de la figura original, sin modificar su _____”), se obtuvieron los siguientes resultados:

Estadísticos Objetivo C

	Puntaje post – puntaje pre test
T	21,674
Sig. (bilateral)	0,000

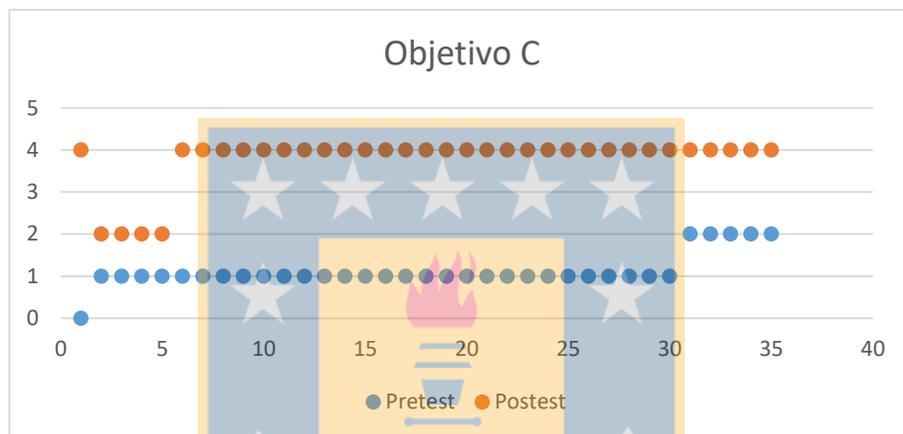
En la tabla se muestra que al ser el valor-p menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, existe evidencia significativa, en la que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el Objetivo C, lo que se puede apreciar en los siguientes gráficos.

Gráfico 14: Distribución de puntajes sobre el Objetivo C en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



El gráfico muestra que la media varió de un 1,1143 en el pre test a un 3,7714 en el post test. Por lo tanto, hay una gran cantidad de estudiantes que internaliza el objetivo C y mejora su aprendizaje.

Gráfico 15: Puntaje máximo en pre y post test del Objetivo C



En el gráfico se observa que ningún alumno alcanza la puntuación más alta del objetivo C (4 puntos) en el pre test. Por otro lado, en el post test el 91,17% de los estudiantes alcanzó el puntaje máximo del objetivo C.

Objetivo D:

Construir figuras homotéticas dado el centro de homotecia y la razón de homotecia

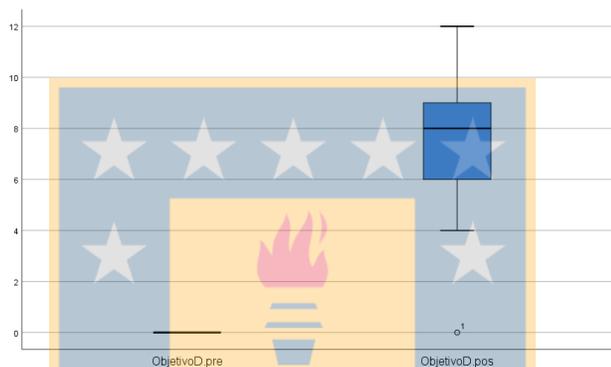
Para el objetivo D, se obtuvieron los siguientes resultados:

Estadísticos Objetivo D

	Puntaje post – puntaje pre test
T	17,311
Sig. (bilateral)	0,000

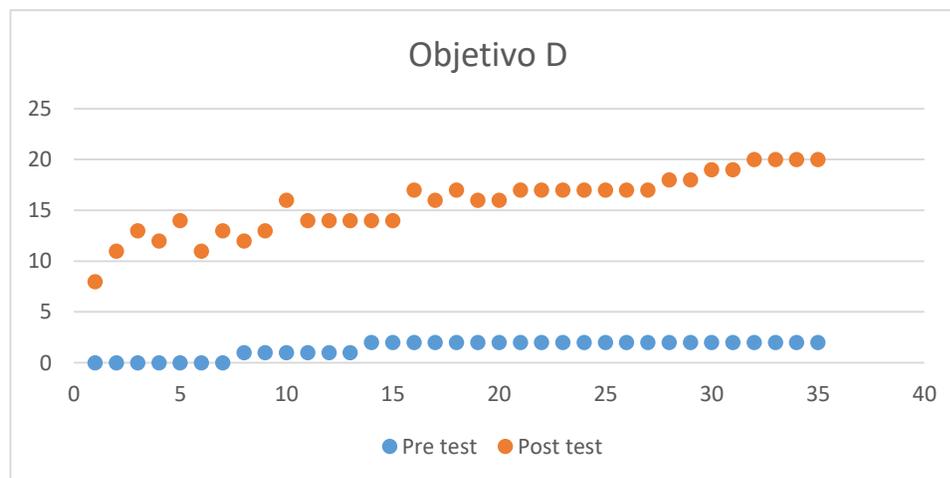
En la tabla se muestra que al ser el valor-p menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, existe evidencia significativa, en la que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el Objetivo D, lo que se puede apreciar en los siguientes gráficos.

Gráfico 16: Distribución de puntajes sobre el Objetivo D en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



El gráfico muestra que la media varió de 0 en el pre test a un 7,9143 en el post test. Por lo tanto, hay una gran cantidad de estudiantes que internaliza el objetivo D y mejora su aprendizaje.

Gráfico 17: Puntaje máximo en pre y post test del Objetivo D



En el gráfico se observa que ningún alumno alcanza la puntuación más alta del objetivo D (12 puntos) en el pre test, pues el 100% de los estudiantes obtiene la puntuación mínima. Sin embargo, en el post test el 11,42% de los estudiantes alcanza la puntuación máxima, encontrándose el 60% sobre la media.

Ítem 7:

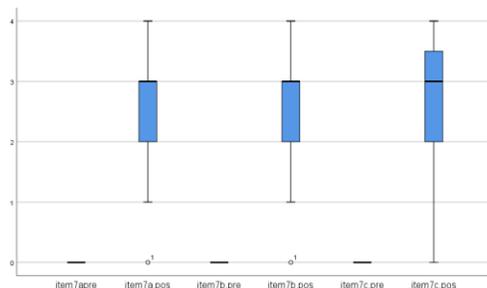
“Dadas las siguientes figuras, el punto O: centro de homotecia y la razón de homotecia, dibuja la figura homotética a la dada: a. $r=2$; b. $r=-2$; c. $r=1/2$ ”

Estadísticos Ítem 7a, 7b y 7c pre y post test

	ítem	Puntaje post – puntaje pre test
T	7a	16,981
	7b	15,540
	7c	15,540
Sig. (bilateral)	7a	0,000
	7b	0,000
	7c	0,000

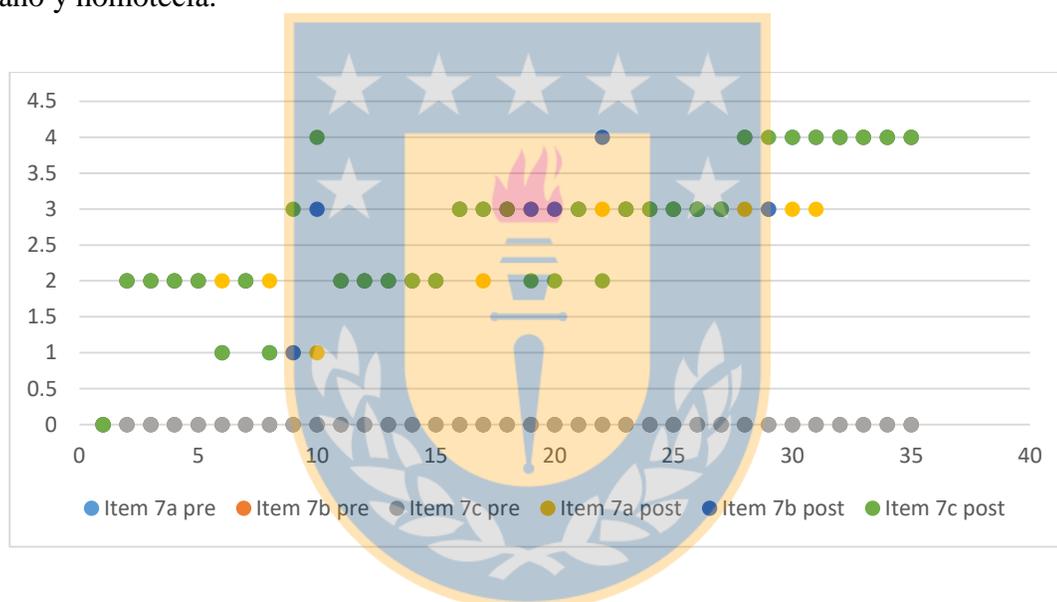
En la tabla se observa que en el ítem 7a, b y c, el valor-p es menor que nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo tanto existe diferencia significativa que asume un avance en el aprendizaje.

Gráfico 18: Distribución de puntajes en el ítem 7a, 7b y 7c pre y post test



El gráfico muestra la variación significativa en la media del ítem 7a, en dónde esta varía de 0 en el pre test, a 2,5429 en el post test. El ítem 7b varía de 0 en el pre test a 2,6857 en el post test. El ítem 7c varía de 0 a 2,6857 del pre test al post test.

Gráfico 19: Puntaje máximo en el ítem 7a, 7b y 7c en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa que en el ítem 7a, 7b y 7c del pre test el 100% de los estudiantes alcanzó el puntaje mínimo. Mientras que en el ítem 7a del post test ningún estudiante alcanzó el puntaje máximo, encontrándose el 54,28% sobre la media; en el ítem 7b del post test el 60% de los estudiantes está por sobre la media y sólo 1 alcanza el puntaje máximo (2,58%); y en el ítem 7c el 25% de los estudiantes alcanza el puntaje máximo. % está sobre la media.

Objetivo E:

Determinar el centro y razón de homotecia a partir de dos figuras homotéticas

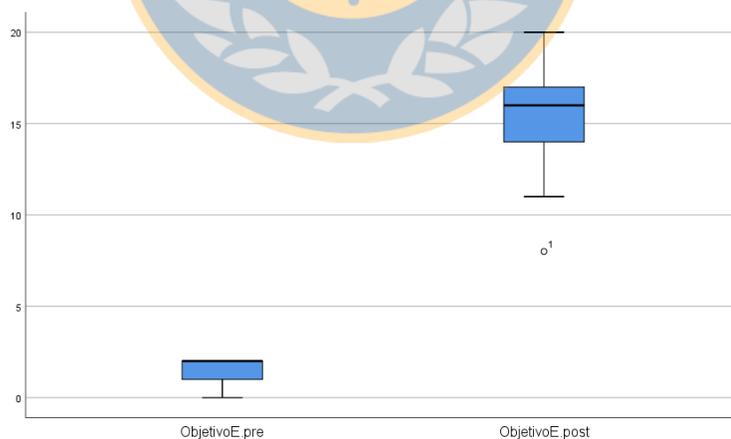
Para el objetivo E, se obtuvieron los siguientes resultados:

Estadísticos Objetivo E

	Puntaje post – puntaje pre test
T	36,366
Sig. (bilateral)	0,000

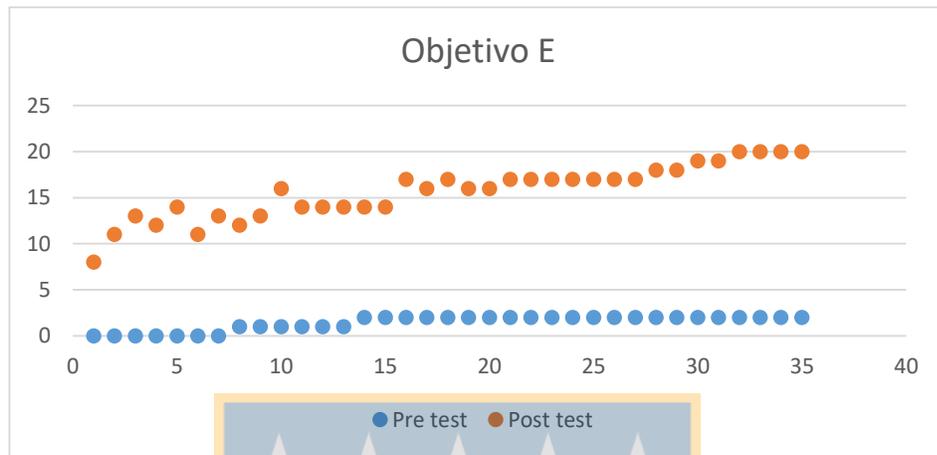
En la tabla se muestra que al ser el valor-p menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, existe evidencia significativa, en la que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el Objetivo E, lo que se puede apreciar en los siguientes gráficos.

Gráfico 20: Distribución de puntajes sobre el Objetivo E en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



El gráfico muestra que la media varió de un 1,4286 en el pre test a un 15,6571 en el post test. Por lo tanto, hay una gran cantidad de estudiantes que internaliza el objetivo E y mejora su aprendizaje.

Gráfico 21: Puntaje máximo en pre y post test del Objetivo E



En el gráfico se observa que solo 4 alumnos alcanzan la puntuación más alta del objetivo E (20 puntos) en el post test, pero ninguno en el pre test. Además se muestra que el 97,14% se encuentra sobre la media en el post test, mientras que en el pretest el 100% de los alumnos están bajo la media.

Ítem 4:

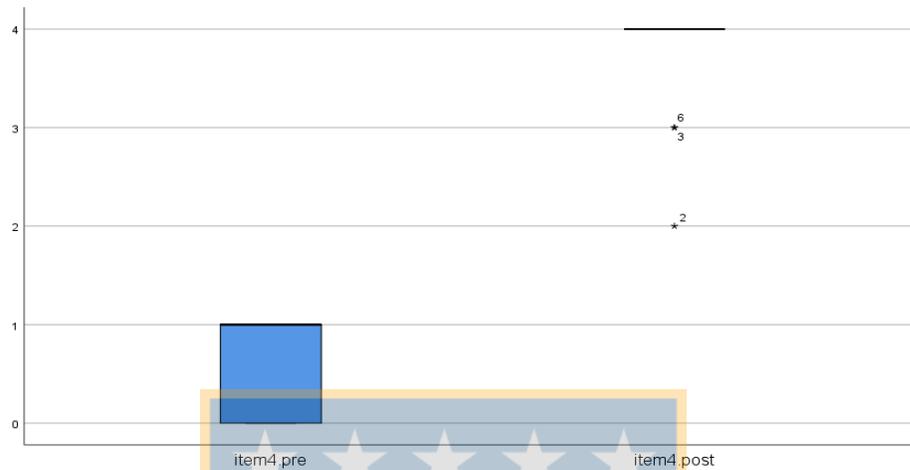
“Para que alguno de los lados de una figura homotética coincida con su respectivo lado homotético de la figura original, el centro de homotecia debe encontrarse en _____”

Estadísticos Ítem 4 pre y post test

	Puntaje post – puntaje pre test
T	38,125
Sig. (bilateral)	0,000

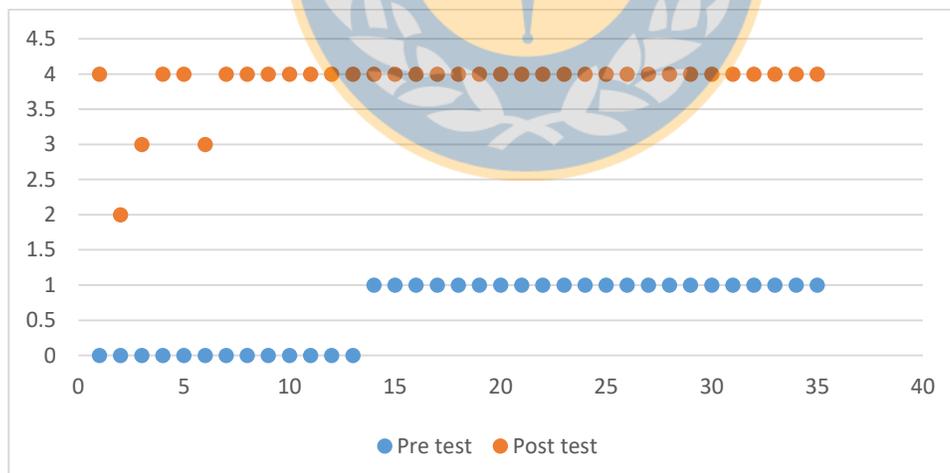
En la tabla se observa que en el ítem 4 el valor-p es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo tanto existe diferencia significativa que asume un avance en el aprendizaje.

Gráfico 22: Distribución de puntajes en el ítem 4 pre y post test



El gráfico muestra la variación significativa en la media del ítem 4, en dónde esta varía de 0,6286 en el pre test, a 3,8857 en el post test.

Gráfico 23: Puntaje máximo en el ítem 4 en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa que en el pre test del ítem 4 ningún estudiante alcanza el puntaje máximo y 14 estudiantes alcanzan el puntaje mínimo (40%). Por otro lado, en el post test el 91,42% de los estudiantes alcanza el puntaje máximo, además de encontrarse todos sobre la media del puntaje máximo o en esta.

Ítem 5:

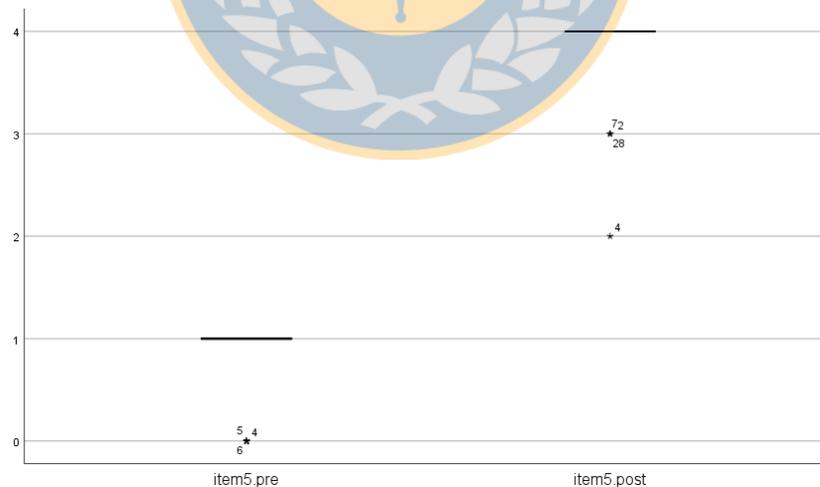
“Se desea aumentar la potencia de un motor, para ello, se aumentó el diámetro del cilindro en dos milímetros, resultando de un diámetro de 66,6 milímetros, aumentando en 47,07 cc su cilindrada. ¿En qué razón de homotecia se aumentó el diámetro?”

Estadísticos Item 5 pre y post test

	Puntaje post – puntaje pre test
T	43,470
Sig. (bilateral)	0,000

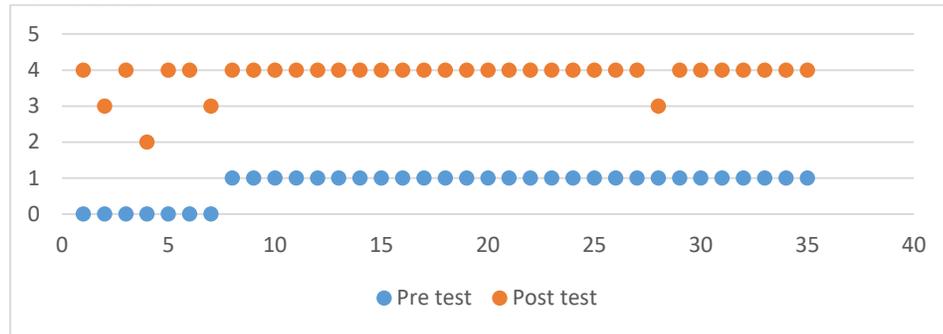
Se observa de la tabla que el valor-p es menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$, por lo existe evidencia significativa que los y las estudiantes incrementan su conocimiento en el ítem 5. Apreciándose en el siguiente gráfico.

Grafico 24: Distribución de puntaje en el ítem 5 en pre y post test



En el gráfico se muestra que hay diferencias de medias. En el caso del pre test corresponde a un valor de 0,8, mientras que el del post test es de 3,8571. Además, en el pre y post test el valor máximo coincide con la media y están concentrados en esta.

Gráfico 25: Puntaje máximo de los estudiantes en ítem 2 en pre y post test de plano cartesiano y homotecia.



Se observa del gráfico que el 88.57% de los estudiantes alcanzó el puntaje máximo en el post test, mientras que el 20% de los estudiantes alcanzó el puntaje mínimo en el pre test, y 0% alcanzó el máximo en el mismo.

Ítem 7: Revisado en el objetivo D

