



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación
Departamento de Ciencias Básicas**



APRENDIZAJE COOPERATIVO MEDIANTE TELI EN LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO A ESTUDIANTES DE SEGUNDO MEDIO

**Seminario de Título para optar al Grado Académico de Licenciado en Educación y al
Título Profesional de Profesor de Matemática y Educación Tecnológica.**

**SEMINARISTA
John Manuel Reyes Pasmíño**

**PROFESOR GUÍA
Mg. Sixto E. Martínez Hernández**

COMISIÓN EVALUADORA:

Mg. Ramón J. Elías Muñoz

Dr. Cristian G. Pérez Toledo

Mayo 2020

Los Ángeles, Chile

© 2020. JOHN MANUEL REYES PASMIÑO.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.



DEDICATORIA



A mi mamá, Claudia Pasmíño y su incondicionalidad.

A mi papá, Moisés Reyes y su preocupación desde la distancia.

A mi hermana, Brenda Reyes y su prometedor futuro.

Y a toda mi familia, por siempre ver en mí alguien capaz de lograr grandes cosas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, debo agradecer a Dios por atender a cada una de mis oraciones y darme las fuerzas necesarias para hoy llegar, de su mano, a estar donde estoy, alcanzando los objetivos que me he propuesto.

Agradezco a los profesores que me acompañaron y ayudaron en la realización de este trabajo de investigación, como el profesor Sixto Martínez, mi profesor guía, que siempre tuvo paciencia y una excelente disposición ante los problemas y dudas que se me presentaron; el profesor Cristian Pérez, quien, a pesar de su reducida disponibilidad, me tuvo presente, respondía mis constantes correos y solucionaba mis inquietudes; A la profesora Daniela Pascal y con ella a todo el establecimiento educacional donde se realizó la investigación.

Especialmente doy gracias a mi polola, Damaris Vicentt, quien me contuvo con su cariño y me ayudó a salir adelante en los momentos donde sentí las cosas cuesta arriba; también se involucró y estuvo a mi lado compaginando test, revisando pruebas y corrigiendo aquellos errores que yo no detectaba en el informe.

Finalmente expreso mis agradecimientos a mis amigos que son como familia. Los Vejar Rolack y los Rebolledo Dolmestch son parte de mis semanas y durante este largo y agotador proceso me recargaron de energía, de mucho ánimo e incluso me facilitaron un espacio para finalizar este escrito de la mejor manera.

RESUMEN

El fin de esta investigación es estudiar cómo incide en alumnos de segundo medio, de un liceo municipal de modalidad técnico profesional, la aplicación de una la metodología de aprendizaje cooperativo al enseñar ecuaciones de segundo grado. Se observan los efectos de esta en el rendimiento de los estudiantes y en variables socio-afectivas como la motivación hacia la matemática, la ansiedad producida por la matemática y la actitud hacia la matemática; también se analiza si existen relaciones entre el rendimiento y las variables socio-afectivas. Además, se compara el aprendizaje cooperativo con la metodología de enseñanza tradicional a través de las variables antes mencionadas.

Este trabajo investigativo tiene carácter cuantitativo, pues se aplican pruebas que se traducen en datos cuantificables para nuestras variables de estudio, dichas pruebas se aplican antes y después de la intervención a los dos grupos con los que se trabaja, un grupo experimental y un grupo de control.

Tras esta investigación se observa que el aprendizaje cooperativo ayuda a mejorar el rendimiento, pero no mejora los índices de las variables socio-afectivas ni supera a la metodología tradicional de enseñanza en los resultados de ninguna de las variables de estudio. La aplicación del aprendizaje cooperativo no evidencia una relación entre rendimiento y motivación hacia la matemática, pero si se aprecia una relación inversa entre rendimiento y ansiedad producida por la matemática y una relación directa entre rendimiento y actitud hacia la matemática.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje cooperativo – matemática – rendimiento – motivación – ansiedad – actitud – ecuaciones de segundo grado – segundo medio – técnico profesional.

ABSTRACT

The purpose of this research is to study how the application of a cooperative learning methodology in teaching second grade equations affects second grade students in a municipal technical-professional high school. We observe the effects of this on student performance and on socio-affective variables such as motivation towards mathematics, anxiety produced by mathematics and attitude towards mathematics. We also analyze if there are relationships between performance and socio-affective variables. In addition, cooperative learning is compared with traditional teaching methodology through the variables mentioned above.

This research work has a quantitative character, since tests are applied that are translated into quantifiable data for our study variables. These tests are applied before and after the intervention to the two groups we work with, an experimental group and a control group.

Following this research, it is observed that cooperative learning helps to improve performance, but does not improve the rates of socio-affective variables or surpass traditional teaching methodology in the results of any of the study variables. The application of cooperative learning does not show a relationship between performance and motivation towards mathematics, but it does show an inverse relationship between performance and anxiety produced by mathematics and a direct relationship between performance and attitude towards mathematics.

KEY WORDS: Cooperative learning - mathematics - performance - motivation - anxiety - attitude - second grade equations - second medium - professional technician.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 Definición del tema	13
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Justificación de la investigación	15
1.4 Preguntas de investigación	17
1.5 Objetivos	18
1.5.1 Objetivo general	18
1.5.2 Objetivos específicos	18
1.6 Hipótesis de trabajo	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1 Paradigmas educativos	21
2.1.1 Paradigma Conductista	21
2.1.2 Paradigma Constructivista	21
2.2 Aprendizaje Cooperativo	22
2.2.1 Aprendizaje	22

2.2.2 Cooperación	23
2.2.3 ¿Qué es el aprendizaje cooperativo?.....	24
2.2.4 ¿Por qué aplicar Aprendizaje Cooperativo en la sala de clases?.....	25
2.2.5 Elementos del Aprendizaje Cooperativo.....	25
2.2.6 Tipos de grupos	27
2.2.7 Duración de los grupos	29
2.2.8 Asignación de roles.....	30
2.3 Trabajo en Equipo-Logro Individual.....	33
2.3.1 Descripción general de la técnica	33
2.3.2 Preparación.....	35
2.3.3 Actividades.....	37
2.4 Factores socio-afectivos.....	38
2.4.1 Motivación hacia la matemática.....	38
2.4.2 Ansiedad producida por la matemática.....	39
2.4.3 Actitud hacia la matemática	39
2.5 Ecuaciones de segundo grado	40
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	42
3.1 Tipo de investigación.....	42
3.2 Población	43

3.3 Muestra	43
3.4 Variables de estudio	44
3.4.1 Variable independiente	44
3.4.2 Variables dependientes	44
3.5 Descripción de los instrumentos	46
3.5.1 Test de motivación hacia la matemática	46
3.5.2 Test de ansiedad producida por la matemática.....	47
3.5.3 Test de actitud hacia la matemática	48
3.5.4 Pretest de conocimientos previos	49
3.5.5 Postest de conocimiento adquiridos.....	50
3.6 Calendario de intervenciones	51
3.7 Planificaciones de la intervención.....	53
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
4.1 Condiciones iniciales	54
4.2 Verificación de hipótesis	58
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	78
5.1 Conclusiones de investigación	78
5.2 Sugerencias	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

ANEXOS	88
Anexo 1: Test de motivación hacia la matemática	88
Anexo 2: Test de ansiedad producida por la matemática	90
Anexo 3: Test de actitud hacia la matemática	92
Anexo 4: Propuesta para Pretest de conocimientos previos	94
Anexo 5: Validación Pretest de conocimientos previos	97
Anexo 6: Pretest de conocimientos previos.....	98
Anexo 7: Propuesta para Postest de conocimientos adquiridos.....	101
Anexo 8: Validación Postest de conocimientos adquiridos.....	107
Anexo 9: Postest de conocimientos adquiridos	108
Anexo 10: Planificaciones para grupo control.....	113
Anexo 11: Planificaciones para grupo experimental	117
Anexo 12: Datos recolectados	121
Anexo 13: Pruebas de normalidad	125

INTRODUCCIÓN

Convencidos que el ser humano es un ser social, que necesita de los demás para vivir y que se comunica con otros para lograr su realización personal (Bermejo, 2003), extendemos este pensamiento al ámbito académico. Los niños, niñas y jóvenes en formación necesitan de otros para alcanzar el desarrollo de habilidades que no se obtienen de manera solitaria, que resultarían complicadas de adquirir de forma individual. Pero, a pesar de lo antes mencionado, en los diferentes establecimientos de formación escolar de nuestro país se implementan metodologías de enseñanza basadas en el individualismo y la competencia, alejando a los alumnos de un desarrollo grupal.

Es por ello que el aprendizaje cooperativo es lo que estudiaremos en este trabajo, buscando ver los efectos de esta metodología en estudiantes de segundo medio de un liceo municipal de Los Ángeles con modalidad técnico profesional. Se observa que efectos tiene o no tiene utilizar esta metodología de enseñanza en el rendimiento de los alumnos y en las variables de motivación hacia la matemática, ansiedad producida por la matemática y la actitud hacia la matemática.

En el primero de los capítulos de este informe, denominado “propuesta de investigación”, se definen el tema a tratar, el problema de fondo, la justificación para realizar este estudio, las preguntas o interrogantes que buscaremos responder, los objetivos y las hipótesis de trabajo. El segundo capítulo es el marco teórico de esta investigación, en él se presentan y definen los conceptos que son necesarios y que forman la base para nuestro trabajo. En el tercer capítulo, el marco metodológico, se da a conocer el tipo de investigación, la población, la muestra, las variables de estudio, los instrumentos para la recolección de datos haciendo una descripción de

ellos, el calendario de la intervención y las planificaciones que se elaboraron para trabajar ecuaciones de segundo grado con los estudiantes. En el cuarto capítulo se realiza el análisis de los resultados, presentando las pruebas de normalidad de las distintas variables, estableciendo las condiciones iniciales de los cursos y verificando una a una las hipótesis de trabajo mediante las pruebas estadísticas necesarias. El quinto y último capítulo da a conocer las conclusiones obtenidas con esta investigación.



CAPITULO I: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Definición del tema

El presente trabajo de investigación tiene como tema central el aprendizaje cooperativo, y cómo su aplicación en alumnos de un segundo año medio de un establecimiento municipal, técnico profesional, de la ciudad de Los Ángeles, mediante la técnica de “Trabajo en Equipo, Logro Individual” (TELI), incide en el proceso de aprendizaje de ecuaciones de segundo grado y en factores socio-afectivos como la motivación, ansiedad y la actitud hacia la matemática de los alumnos.

1.2 Planteamiento del problema

A mediados de la década de los noventa, Arancibia (1994) expresaba que “mejorar la calidad de la educación ha sido por largo tiempo un tópico recurrente en las agendas políticas nacionales” (p.126). Han pasado los años y, a pesar de los diferentes intentos por parte de los gobiernos de hacer algo al respecto, esta situación no cambia. No se ha llegado a una solución definitiva para el problema del mejoramiento de la calidad de nuestra educación, por ello sigue siendo tema de controversia y debate hoy en día.

La Agencia de Calidad de la Educación (2017) de nuestro país, en su informe respecto a los resultados del estudio internacional dirigido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) 2015, que evalúa las competencias de los alumnos de 15 años en

diferentes áreas, concluyó que “un gran porcentaje de estudiantes de quince años en Chile presenta un déficit en el desarrollo de competencias que los habiliten para utilizar sus conocimientos, especialmente en el caso de Matemática” (p. 90). Dicho informe menciona entonces, que estos estudiantes no son capaces de utilizar sus conocimientos para la resolución de problemas en su vida cotidiana, lo que alerta lo difícil que será para ellos alcanzar sus objetivos a futuro, tanto educativos como laborales.

Otro estudio, con resultados más cercanos, es el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) del año 2018. Esta prueba estandarizada evalúa, además de ciertos aspectos sociales, el aprendizaje de los alumnos de 4° básico, 6° básico y 2° medio del sistema educativo chileno, en las áreas de lectura, matemática y ciencias. Si nos centramos en los estudiantes de enseñanza media que fueron evaluados y sus puntajes obtenidos en matemática, la Agencia de Calidad de la Educación (2019a) informa que el promedio fue de 264 puntos, y con esto vemos que a nivel nacional los resultados en dicha materia se han mantenido estancados desde hace ya 7 años. Para el Biobío, la Agencia de Calidad de la Educación (2019b) señala que la situación es bastante similar pues, si bien desde el 2011 el promedio logrado por los estudiantes de la región en la prueba de matemática es mayor al nacional, la diferencia con el puntaje país no es significativa y también manifiesta un estancamiento desde el 2012.

Con lo mencionado, es normal pensar que algo no está funcionando de la mejor manera en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática en la mayoría de los centros educativos de nuestro país. En esta investigación, apuntamos a la forma en que se les hace entrega de los contenidos de esta asignatura a los alumnos.

Generalmente las clases de matemática en un liceo técnico profesional de nuestro país están basadas en lo que Velázquez (2000) denomina en teorías instructivas, conductistas, siguiendo la tendencia de enseñanza directa, donde el profesor enseña los componentes necesarios para la ejecución, de manera secuenciada y jerárquicamente. El profesor enseña al alumno y este aprende lo que enseña el profesor, es decir, se ve el aprendizaje como una instrucción.

1.3 Justificación de la investigación

Es por la problemática expuesta que nace la necesidad de realizar esta investigación. Para aportar, de algún modo, al mejoramiento de la situación actual que se vive en las salas de clases de los establecimientos educacionales de nuestro país, fundamentalmente en la asignatura de matemática.

Buscar la implementación del aprendizaje cooperativo como respuesta a los problemas evidenciados, resulta, a priori, un camino bastante apropiado, pues autores como Castillo, Arrebola y Aguado (2006) señalan que el aprendizaje cooperativo es:

Una nueva propuesta metodológica que intenta alejarse de modelos didácticos tradicionales para proponer una metodología activa basada en la interacción entre iguales, como eje principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se apoya en los pilares básicos de la cooperación, convivencia y diálogo. (p.1)

También la realización de este trabajo tiene como pilar el currículo actual de la asignatura, el cual no busca tan sólo la adquisición de conocimientos, sino que, como señala el Ministerio de

Educación (MINEDUC) (2016a), también tiene como objetivo el desarrollo de habilidades y actitudes. Dicho ministerio destaca que las habilidades comunicativas y argumentativas son necesarias para la formación integral de los estudiantes por cuanto:

Las primeras se relacionan con la capacidad de expresar ideas con claridad y son muy importantes para comprender el razonamiento que hay detrás de cada problema resuelto o concepto comprendido. Las segundas permiten a las y los estudiantes desarrollar una actitud reflexiva y abierta al debate de sus fundamentos. (p. 95).

En cuanto a las actitudes, la cartera de educación menciona que deben ser trabajadas de manera integrada con los conocimientos y habilidades, y que para la asignatura de matemática son trabajar en equipo en forma responsable y proactiva, demostrar interés, curiosidad, esfuerzo, perseverancia y rigor, abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a los problemas, entre otras. Por lo que se puede hallar en la literatura referente al tema de esta investigación, el planteamiento de utilizar aprendizaje cooperativo en nuestras clases está en gran concordancia con el logro de dichas habilidades y actitudes.

1.4 Preguntas de investigación

A continuación, nos plantearemos algunas interrogantes, a las cuales se les buscará dar respuesta con los resultados de este trabajo investigativo.

Aplicar el método de aprendizaje cooperativo mediante TELI:

1. ¿Contribuye al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles?
2. ¿Mejorará los niveles de motivación, ansiedad y actitud hacia la matemática, de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles?
3. ¿Ayudará a que los estudiantes obtengan un mejor rendimiento académico en ecuaciones de segundo grado, comparado con el método tradicional de enseñanza?
4. ¿Logrará mejores niveles de motivación, ansiedad, y actitud hacia la matemática, que el método tradicional de enseñanza?

Los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles, tras la intervención con el método de aprendizaje cooperativo:

5. ¿Presentan alguna relación entre la variable de rendimiento académico y las variables de motivación, ansiedad y actitud hacia la matemática?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Analizar la incidencia que tiene, en el rendimiento académico, la motivación, la ansiedad, y la actitud hacia la matemática, de los estudiantes de un segundo medio, de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles, el aplicar el método de aprendizaje cooperativo, por medio de TELI, en la enseñanza de ecuaciones de segundo grado.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Comparar el rendimiento académico y los niveles de motivación, ansiedad, y actitud hacia la matemática, obtenidos por un grupo de estudiantes de un segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles, antes y después de aplicar el método de aprendizaje cooperativo mediante TELI.
2. Comparar los rendimientos académicos producidos por los métodos de aprendizaje tradicional y cooperativo en ecuaciones de segundo grado.
3. Comparar los niveles de motivación, ansiedad, y actitud hacia la matemática de los estudiantes, entre quienes se les implementa el método de aprendizaje cooperativo y el método tradicional de enseñanza.
4. Determinar si, bajo la metodología de aprendizaje cooperativo, existe alguna relación entre rendimiento académico y los niveles de motivación, ansiedad y actitud hacia la matemática, de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

1.6 Hipótesis de trabajo

El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado:

H.1. Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

H.2. Aumentar los niveles de motivación hacia la matemática de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

H.3. Disminuir la ansiedad hacia la matemática en estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

H.4. Mejorar la actitud hacia la matemática en los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

H.5. Mejor rendimiento académico que el método tradicional de enseñanza.

H.6. Mayores niveles de motivación hacia la matemática que el método tradicional de enseñanza.

H.7. Menores niveles de ansiedad hacia la matemática que el método tradicional de enseñanza.

H.8. Mejores niveles de actitud hacia la matemática que el método tradicional de enseñanza.

El método de aprendizaje cooperativo, provoca en los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles:

H.9. Una relación directa entre el rendimiento académico y la motivación.

H.10. Una relación inversa, entre el rendimiento académico y la ansiedad.

H.11. Una relación directa, entre el rendimiento académico y la actitud hacia la matemática.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Paradigmas educativos

2.1.1 Paradigma Conductista

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) (2010) señala que el paradigma conductista ve al aprendizaje como un producto que surge de una relación de “estímulo- respuesta” y lo enfoca en fenómenos observables, de tal modo que se acepta como logrado un aprendizaje cuando hay un cambio en el comportamiento. Excluyendo así, y dejando sin relevancia, procesos como el pensamiento y la motivación.

A pesar de que el conductismo no encaja en los nuevos modelos educativos y es duramente criticado por percibir el aprendizaje como algo mecánico, el ITESM afirma que es uno de los paradigmas que más ha perdurado en el tiempo, con más tradición y que sigue vigente en la cultura, utilizándose aún en ciertas prácticas en muchos sistemas escolares.

2.1.2 Paradigma Constructivista

¿Qué es el constructivismo? Esta fue la pregunta que Carretero (1997) responde diciendo que el constructivismo es la idea que sostiene que el individuo, tanto en lo cognitivo y social como en lo afectivo, es una construcción propia, que se va dando de forma diaria por la interacción de dichos ámbitos. Y, en consecuencia, el conocimiento también sería una construcción del humano, fabricado con los esquemas que este ya posee, o sea, con todo lo que ya construyó en su interacción con el medio.

Uno de los estandartes del constructivismo es Vygotski, quien para Araya., Alfaro, y Andonegui (2007) es un claro representante de una corriente constructivista social, corriente que propone la creación de conocimiento como una actividad compartida más que individual. En palabras del mismo Vygotski (1978), “Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos” (p. 94) y para darle más peso a esto, el antes mencionado, Carretero (1997) señala que ya es un hecho comprobado como los estudiantes aprenden de forma más eficaz cuando están colaborando e interactuando con sus compañeros.

2.2 Aprendizaje Cooperativo

Con lo antes mencionado en lo que respecta al constructivismo, señalando lo beneficioso que es para la construcción del conocimiento que el estudiante lleve un proceso de aprendizaje compartido con sus compañeros, no resulta extraño pensar en la idea de cooperación en la sala de clases.

Para desarrollar esta investigación es sumamente necesario presentar con antelación el concepto de aprendizaje cooperativo y las ideas más relevantes asociadas a este, que serán la base de este trabajo investigativo. Comenzando por el significado de las palabras que componen esta idea que primará en esta investigación.

2.2.1 Aprendizaje

Buscando el significado de la palabra “aprendizaje” desde un punto de vista netamente lingüístico, hallamos que este vocablo tiene su raíz en “aprendiz” y su definición, según la Real

Academia Española (RAE) (2019), es “acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa”. Pero buscando una definición más cercana o ajustada a este trabajo de investigación nos encontramos con que la autora Freije (2009) asegura que no existe una teoría que pueda responder de forma satisfactoria la pregunta “¿Qué es aprender?”, sin embargo, ella misma cita en su obra a Hergenhahn, el cual define aprendizaje como “un cambio relativamente permanente en la conducta o en su potencialidad que se produce a partir de la experiencia...” (p.2).

Por lo anterior entendemos que, para llegar a aprender o tener aprendizaje, la experiencia, es decir, la acción, es fundamental para concretar los cambios, no sólo de conducta, sino también de potencial y

Así, desde el punto de vista del desarrollo del alumno, éste irá integrando sus conocimientos y destrezas a lo largo de la vida, en un proceso en el que intervienen las capacidades naturales, el nivel de madurez y el nivel de interacción con el medio. (Freije, 2009, p.2).

2.2.2 Cooperación

Si, al igual que en el caso de aprendizaje, buscamos el significado de cooperación centrándonos en lo que dicen los diccionarios, obtendremos ideas muy superficiales y que no nos aportan en gran medida a la investigación, pero que, de todos modos, es necesario mencionar. En español, se entiende cooperación como la acción y efecto de cooperar; cooperativo es un adjetivo que se le da a algo o alguien que coopera o puede cooperar; y el verbo cooperar hace referencia a la acción de obrar con otro u otros para conseguir un fin común. (RAE, 2019).

Por otro lado, apuntando de lleno a lo que respecta a este trabajo investigativo, Durán y Miquel (2003) sostienen que la cooperación es un elemento básico para lo que se conoce como “escuelas móviles”, es decir, centros educativos que asumen el desafío de promover la educación igualitaria para todos sus estudiantes. En dichos centros se puede encontrar iniciativas donde alumnos y docentes cooperan, los primeros para aprender y los segundos para enseñar, y esto no sólo se da en la sala de clases, sino también en otras situaciones, entregando así una enseñanza de calidad para todos.

2.2.3 ¿Qué es el aprendizaje cooperativo?

Ya con los conceptos de aprendizaje y cooperación definidos y además vistos desde un plano más cercano a lo que necesita este trabajo de investigación, es decir, orientados hacia el campo educativo, los podemos asociar y preguntarnos entonces, ¿qué es esto del aprendizaje cooperativo en sí? y ¿qué se ha dicho respecto de esta idea de cooperación en el aula?

El aprendizaje cooperativo es un concepto muy dinámico, pues, como señala Azorín (2018), evoluciona con el tiempo y, con el paso de las décadas, en la literatura encontraremos variadas finalidades asociadas a él, tales como objetivos compartidos, interacción, cooperar para aprender y responder a la diversidad.

Una definición actual es la que da la Fundación Mapfre (2016), esta dice que aprendizaje cooperativo es “una de las herramientas que pone en marcha y desarrolla la transmisión de estos valores indispensables para la vida en sociedad, una sociedad diversa en cuanto a aptitudes, creencias y culturas” (como se cita en Azorín, 2018). Pero, a pesar de haber sido dada hace veinte años, nos quedaremos en esta investigación con la definición de Johnson, Johnson y Holubec

(1999), quienes señalan el aprendizaje cooperativo como “el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (p.5).

2.2.4 ¿Por qué aplicar Aprendizaje Cooperativo en la sala de clases?

Por un lado, están las habilidades que se pueden desarrollar con el Aprendizaje Cooperativo. Domingo (2008) expresa que la negociación, el consenso, criticar sin herir, argumentar estructuradamente, entre otras, son habilidades interpersonales que se obtienen practicando. Además, señala que este método ayuda al desarrollo de habilidades cívicas, como dialogar, juzgar y actuar de forma colectiva en asuntos de interés común, y más.

Por otra parte, según el mismo Domingo (2008), con este método se hace más fácil la implicación de todos los estudiantes y mediante el trabajo en grupos se incrementa el nivel de aprendizaje, gracias a la interacción entre estudiantes, donde uno puede explicar una materia a su compañero y así ambos se ven beneficiados, pues alcanzan una mayor comprensión.

2.2.5 Elementos del Aprendizaje Cooperativo

Los siguientes cinco son los elementos básicos del aprendizaje cooperativo, para Johnson, Johnson y Holubec (1999):

La interdependencia positiva: este es el primero y el principal elemento, sin esto no hay cooperación. La tarea que el docente proponga debe ser clara y el objetivo debe ser grupal para que los alumnos sepan que deben hacer todo unidos. Cada miembro de un grupo debe entender que sus esfuerzos no sólo lo benefician a él de manera individual sino también a los otros

integrantes. La interdependencia positiva genera el compromiso con el éxito de otros, además del propio, lo cual es la base del aprendizaje cooperativo.

Dice Lobato (1997) que si el alumno percibe lo necesarios que son sus esfuerzos para conseguir lo que desea el grupo y los medios son útiles para conseguir la tarea, se crea un sentido de responsabilidad personal y de empeño en el trabajo cooperativo que se ve reflejado en eficacia de aprendizaje y trabajo común.

La responsabilidad individual y grupal: como grupo deben asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos, todos y cada uno debe cumplir con lo que le corresponde. Nadie se puede aprovechar del trabajo del resto. Deben ser capaces de tener claros sus objetivos y de evaluar cuanto han avanzado para el logro de dichos objetivos y el esfuerzo de cada integrante del grupo. La responsabilidad individual se logra cuando es evaluado el desempeño de cada alumno y los resultados de la evaluación se le transmiten al grupo y al individuo a efectos de identificar quién requiere mayor apoyo en la tarea en cuestión. Los grupos de aprendizaje cooperativo tienen el propósito de potenciar a cada miembro, o sea, que los estudiantes aprenden en conjunto para luego poder desenvolverse de mejor individualmente.

La interacción estimuladora: de preferencia cara a cara, frente a frente. “entendida como la animación y colaboración recíprocas para conseguir los objetivos comunes” (Lobato, 1997).

Los estudiantes deben realizar la tarea juntos, animándose, ayudándose, felicitándose unos a otros. Existen ciertas actividades cognitivas que sólo se pueden desarrollar cuando un estudiante procura el aprendizaje de su prójimo, mientras le explica cómo resolver un problema a un compañero,

enseñando lo que sabe a otro. Con esto los miembros del grupo adquieren un compromiso unos con otros, y también con sus objetivos comunes.

Las técnicas interpersonales y de equipo: Los miembros del grupo deben saber dirigir, decidir, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar conflictos, y se deben sentir motivados a hacerlo. El docente deberá entregar las técnicas del trabajo en equipo de la misma manera en que entrega las materias. Como la cooperación se relaciona con el conflicto, los pasos y técnicas necesarias para manejar un conflicto de forma constructiva son muy importantes para que el grupo de aprendizaje funcione bien.

La evaluación grupal: tiene lugar cuando quienes forman el grupo analizan cuánto de sus metas están alcanzando y, manteniendo relaciones de trabajo eficaces. Determinan lo que están haciendo bien y lo que no, acciones positivas y negativas, y frente a esto deciden las conductas que se deben conservar y las que se deben modificar. Buscando que el proceso de aprendizaje mejore sostenidamente, es fundamental que los miembros del grupo realicen un análisis cuidadoso de su trabajo conjunto y cómo se puede aumentar la eficacia del grupo.

2.2.6 Tipos de grupos

Al establecer grupos de trabajo en la sala de clases debemos tener en cuenta que no todos son iguales, hay varios tipos y entre ellos podemos encontrar el grupo de aprendizaje cooperativo. Johnson, Johnson y Holubec (1999) diferenciaron los siguientes:

1. **El grupo de pseudoaprendizaje:** Los alumnos acatan la directiva de trabajar juntos, pero no tienen ningún interés en hacerlo. Creen que serán evaluados según su desempeño

individual. Compiten entre ellos, pues cada uno ve al otro como un rival a derrotar y de este modo obstaculizan el trabajo ajeno, se ocultan información, tratan de confundirse los unos a los otros y crean desconfianza. Como consecuencia, la suma total es menor al potencial de los miembros individuales, es decir, trabajarían mejor en forma individual.

- 2. El grupo de aprendizaje tradicional:** se les da a los alumnos la instrucción de trabajar juntos y estos se disponen a hacerlo, pero las tareas que les son asignadas están estructuradas de tal manera que no se necesita un verdadero trabajo conjunto. Piensan que serán evaluados y premiados de forma individual. Las interacciones entre ellos son mínimas. Intercambian información, pero no les nace enseñar a sus pares lo que saben. Algunos alumnos se dejan estar, aprovechándose de los esfuerzos de sus compañeros más responsables y, estos últimos, no dan lo mejor de sí por sentirse explotados. El resultado es que la suma del total es mayor al potencial de algunos miembros del grupo, pero los estudiantes laboriosos y responsables trabajarían mejor solos.
- 3. El grupo de aprendizaje cooperativo:** se les indica a los alumnos que trabajen en grupo y ellos lo hacen de buen agrado. Saben que el grupo depende del esfuerzo de todos. Este tipo de grupo tiene cinco características que lo distingue. La primera es que el objetivo grupal maximizar el aprendizaje de todos los integrantes lleva a los alumnos a esforzarse y lograr resultados que superan lo que obtendría cada uno de modo individual. En segundo lugar, cada miembro asume responsabilidad, y se hace responsable al resto del grupo, para cumplir con los objetivos en común. Tercero, trabajo codo a codo con el fin de producir resultados conjuntos. En cuarto lugar, a los integrantes del grupo se les enseñan ciertas formas de relación interpersonal y se espera que las empleen para coordinar su trabajo para

alcanzar sus metas. Se hace hincapié en el trabajo en equipo y la ejecución de tareas, y todos los miembros asumen su responsabilidad de dirigir el proceso. Quinto y último, los grupos analizan con qué eficiencia están logrando sus objetivos y cuan juntos están trabajando los integrantes para asegurar una mejora constante en su aprendizaje y su trabajo de equipo. Consecuencia de este tipo de grupo es que el grupo es más que la suma de las partes, y todos los alumnos tienen mejor desempeño que si trabajaran de forma individual.

4. **El grupo de aprendizaje cooperativo de alto rendimiento:** cumple con todo lo que se requiere para ser grupo de aprendizaje cooperativo y, además, obtiene rendimientos que superan cualquier expectativa. Lo que diferencia a estos grupos del tipo de grupo anterior es el nivel de compromiso que tienen los integrantes entre sí y con el éxito que pueden alcanzar juntos. Lamentablemente estos grupos son muy escasos, porque la mayoría no llega a tal nivel de desarrollo.

2.2.7 Duración de los grupos

1. De base: Estos grupos son poco habituales. Johnson, Johnson y Holubec (1999) señalan que los grupos de base trabajan juntos durante un periodo mínimo de un año, e idealmente, varios años.
2. Formales: “La duración de un grupo formal depende, en gran medida, del grupo y del docente” (Johnson, Johnson y Holubec, 1999, p.20). Para Domingo (2008) los grupos formales de aprendizaje cooperativo pueden durar trabajando juntos desde una clase, hasta varias semanas para completar la tarea asignada.

3. **Informales:** Para estos grupos, Domingo (2008) señala que son temporales, y se forman para llevar a cabo un trabajo breve con una duración de pocos minutos. El gran aspecto punto a favor de poner en práctica estos grupos efímeros es lograr relacionar a todos estudiantes de la clase.

2.2.8 Asignación de roles

En ocasiones existen alumnos que no quieren o no saben cómo aportar en un grupo de aprendizaje cooperativo. Frente a esto los autores Johnson, Johnson y Holubec (1999) dicen que el docente puede asignar determinados roles a los alumnos para ayudarlos de alguna manera a lograr un mejor desarrollo del trabajo en grupo, pues así se disminuye la posibilidad de que algún miembro adopte una postura pasiva dentro del grupo, se garantiza la utilización de técnicas grupales básicas y se crea interdependencia entre los integrantes.

Los roles que se pueden asignar se pueden clasificar según su función.

- **Roles que ayudan a la conformación del grupo:**
 - a) **Supervisor del tono de voz:** controla que todos en el grupo hablen con un tono bajo.
 - b) **Supervisor de ruido:** controla que los compañeros se muevan entre los grupos sin hacer ruido.
 - c) **Supervisor de turnos:** controla que los miembros del grupo se turnen para realizar la tarea asignada.
- **Roles que ayudan al grupo a funcionar:**
 - a) **Encargado de explicar ideas o procedimientos:** transmite las ideas y opiniones de cada uno.

- b) Encargado de llevar un registro: anota decisiones y redacta el informe del grupo.
- c) Encargado de fomentar la participación: se asegura que todos los miembros participen.
- d) Observador: registra la frecuencia con que los miembros del grupo adoptan las actitudes deseadas.
- e) Orientador: orienta el trabajo del grupo revisando las instrucciones, reafirmando el propósito de la tarea, marcando los límites de tiempo, sugiriendo procedimientos para tener mayor eficacia.
- f) Encargado de ofrecer apoyo: entrega apoyo verbal y no verbal mediante la consulta y el elogio de las ideas y conclusiones de los demás.
- g) Encargado de aclarar: parafrasea, es decir, reformula lo que dicen los otros para clarificar puntos tratados.
- **Roles que ayudan a formular lo que saben e integrar lo que se está aprendiendo:**
 - a) Sintetizador: reformula las principales conclusiones o lo que se a leído o analizado, de la manera más completa y exacta posible, sin hacer referencia a ninguna nota ni al material original.
 - b) Corrector: corrige errores en las explicaciones de otro miembro o resume y complementa cualquier dato importante que se haya omitido.
 - c) Encargado de verificar la comprensión: se asegura de que todos los integrantes sepan explicar cómo se llega a determinada respuesta o conclusión.
 - d) Investigador: consigue el material necesario para el grupo y se comunica con los otros grupos y el docente.

- e) Analista: relaciona los conceptos y las estrategias actuales con el material previamente estudiado y con los marcos cognitivos existentes.
- f) Generador de respuestas: produce y propone al grupo otras respuestas factibles además de las primeras que aportan los miembros.
- **Roles que ayudan a incentivar el pensamiento de los alumnos y mejorar su razonamiento:**
 - a) Crítico de ideas (no de personas): cuestiona intelectualmente a sus compañeros criticando sus ideas, al mismo tiempo que les transmite su respeto en tanto personas.
 - b) Encargado de buscar fundamentos: pide a los miembros del grupo que fundamenten sus respuestas y conclusiones con hechos o razonamientos.
 - c) Encargado de diferenciar: establece las diferencias entre las ideas y los razonamientos de los integrantes del grupo para que todos entiendan y sopesen los diversos puntos de vista.
 - d) Encargado de ampliar: amplía ideas y conclusiones de los miembros, agregando nueva información o señalando consecuencias.
 - e) Inquisidor: hace preguntas profundas que conducen a un análisis o profundizan la comprensión.
 - f) Productor de opiniones: va más allá de la primera respuesta o conclusión y genera varias respuestas factibles entre las cuales optar.
 - g) Verificador de la realidad: verifica la validez del trabajo en función de las instrucciones del tiempo disponible y del sentido común.

- h) Integrador: integra ideas y razonamientos de los integrantes en una única posición con la que todos puedan concordar.

2.3 Trabajo en Equipo-Logro Individual

Trabajo en Equipo-Logro Individual o también conocido por su abreviación TELI, es el título de la técnica que se utiliza en esta investigación. Robert Slavin es su autor y nos guiamos por su obra para poder aplicar dicha técnica de forma correcta y eficiente. A continuación, se explica de que trata y los principales aspectos a considerar para su puesta en marcha en un curso.

2.3.1 Descripción general de la técnica

Según Slavin (1983) esta técnica es una de las formas más simples de comenzar a implementar el modelo de aprendizaje cooperativo y para que los docentes se inicien en la práctica de este. El autor de TELI señala que se pueden distinguir cinco componentes principales. Estos pilares de la técnica son las presentaciones para toda la clase, los equipos, los cuestionarios de evaluación, los puntajes de superación individual y el reconocimiento a los equipos.

- a) Presentaciones a la clase: En ellas se da el contenido a los estudiantes, esto mediante enseñanza directa o con un diálogo guiado por el docente.
- b) Equipos: Se conforman por 4 o 5 alumnos según su desempeño académico, consiguiendo una muestra representativa de todo el curso en cada equipo. También se pueden tomar en cuenta rasgos como el sexo, la etnia, etcétera, para lograr una mayor diversificación.

Los equipos se reúnen tras la explicación del profesor para estudiar el tema a tratar. Normalmente, el estudio involucra discusión de los problemas, comparación de resultados o respuestas y corrección de errores cuando algún miembro del equipo se ha equivocado.

El equipo es la característica más importante de TELI. En todo momento se enfatiza que los alumnos deben hacer lo mejor para sus equipos y el equipo debe hacer lo mejor para sus miembros. El equipo brinda el apoyo de pares necesario para el aprendizaje académico y ofrece la preocupación y el respeto mutuos que se necesitan para las relaciones interétnicas, la autoestima y la aceptación de los alumnos con dificultades. (p. 52).

- c) Cuestionarios de evaluación: Luego de un par de clases de presentación y algunas clases de práctica en equipos, los estudiantes deberían estar listos para responder de manera individual una evaluación. No se permite que se ayuden en este tipo de evaluaciones, cada uno es responsable de sus conocimientos.
- d) Puntajes según la superación individual: El propio Slavin dice

La idea subyacente es brindar a cada alumno un objetivo de aprendizaje que pueda alcanzar si se esfuerza y se desempeña mejor que en el pasado. Cualquier alumno puede aportar el máximo de puntos a su equipo en este sistema, pero ninguno puede hacerlo sin esforzarse. Cada alumno recibe un puntaje "base", que se calcula a partir del promedio de su desempeño en cuestionarios similares en el pasado. Los alumnos ganan puntos para sus equipos basándose en su grado de superación por sobre sus puntajes base. (p. 52).

- e) Reconocimiento por equipos: Si un equipo logra que el puntaje de su promedio supere un criterio determinado se le otorga algún certificado, bonificación u otro tipo de recompensa. También se puede usar el puntaje de equipo ponderándolo como un 20 por ciento de la calificación de los integrantes.

2.3.2 Preparación

- a) Materiales: En TELI según Slavin se puede utilizar material especializado para el aprendizaje en equipos de alumnos o material adaptado de libros u otras fuentes. De cualquier manera, es sencillo preparar material propio. Basta con una hoja de ejercicios, otra de respuestas y un cuestionario para cada unidad enseñada.
- b) Formación de los equipos: Para formar los equipos de trabajo primero se debe clasificar a los alumnos, anotando sus nombres ordenados según su desempeño previo en la asignatura, de mayor a menor. Esto nos ayudará a definir un criterio que equilibre los equipos y evite que los propios estudiantes escojan a compañeros similares a ellos. Para determinar la cantidad de equipos a formar se debe pensar en que cada equipo debe tener como mínimo cuatro miembros. Si el total de alumnos del curso es divisible por cuatro el cociente será el número de equipos. En caso de no ser divisible por cuatro habrá grupos con más personas. A continuación, un ejemplo,

Si usted tiene 32 alumnos, podrá formar 8 equipos de 4 integrantes cada uno.

Pero si la división no es exacta, le pueden quedar 1, 2 o 3 alumnos en el remanente.

Por lo tanto, tendrá que formar uno, dos o tres equipos con cinco integrantes. Por

ejemplo, si en su clase hay 30 alumnos, tendrá 7 equipos; cinco de ellos tendrán cuatro integrantes y dos tendrán cinco. (p. 55).

Cada equipo contará con integrantes con desempeños altos, medios y bajos; todos los equipos tendrán un promedio de rendimiento en la asignatura bastante similar. Esto se cumplirá tomando la lista del curso ordenada según desempeño y asignando una letra a cada estudiante. Existirán tantas letras como grupos, es decir, si un curso contará con ocho equipos, los alumnos pueden recibir una letra del abecedario desde la A hasta la H. Las letras se comienzan a asignar desde el primero de la lista con una letra A, luego el segundo con una B y así respectivamente hasta completar el total de letras. Una vez se llega a la última letra se continúa en el orden inverso. Cuando se llegue nuevamente a la letra A se detiene y repite el proceso desde abajo hacia arriba. Si quedan alumnos en el centro de la lista sin que se le asigne equipo todavía, pasan a ser los miembros extras de aquellos grupos donde su incorporación no afecte la diversidad ni el promedio de desempeño.

- c) Determinar puntajes base: Estos puntajes iniciales representan los promedios de los estudiantes en evaluaciones anteriores o incluso el promedio de la asignatura en el curso anterior.

2.3.3 Actividades

TELI consiste en un ciclo regular de actividades educativas y estas son:

- a) Enseñanza: Es aquí donde se presenta la actividad para todo el curso. Debe tener una apertura donde se les informe a los alumnos lo que van a aprender, se realice un repaso general de lo necesario y se motive la curiosidad; un desarrollo donde el docente demuestre con ejemplos los conceptos o habilidades, evalúe con frecuencia la comprensión por parte de los estudiantes, mantenga un ritmo adecuado de trabajo y más; también la práctica guiada donde todos los alumnos trabajan en problemas o ejemplos, se preparan y son puestos a prueba de manera al azar.
- b) Estudio en equipo: Que los alumnos estudien en sus equipos. Por medio de las hojas de ejercicios y apoyados de las hojas de respuestas cada miembro de un equipo busca dominar los temas presentados por el profesor y ayudar a sus compañeros para que también logren el dominio de la materia en cuestión.
- c) Prueba: La evaluación individual. Se destina el tiempo suficiente para que los estudiantes puedan responder. No se puede trabajar juntos como equipo en esta prueba pues busca demostrar lo aprendido a nivel individual.
- d) Reconocimiento por equipos: La idea es calcular los puntajes por la superación individual y los puntajes grupales para entregar las recompensas correspondientes a los estudiantes. Lo anterior se obtiene de tablas dispuestas por el autor o bien de una tabla, elaborada de manera propia, que se ajuste a la propuesta original, pero se acerque mejor al contexto en el que se utilizará.

Cada miembro de un equipo aporta con sus puntos de superación al puntaje del equipo y según este se dan las recompensas.

2.4 Factores socio-afectivos

2.4.1 Motivación hacia la matemática.

Si miramos en el diccionario de la Real Academia Española (2019), motivación se define como un “conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona”. Otra definición, más adentrada al aspecto psicológico del concepto, podría ser la que entrega Woolfolk, citado por Valdés (2016), y esta dice que “La motivación es un estado interno que incita, dirige y mantiene la conducta”.

Núñez (2009), apoyado en un trabajo de Pintrich y De Groot, distingue algunos aspectos básicos, pero que resultan pilares fundamentales, de la motivación académica. El primer aspecto se relaciona con los motivos, razones o propósitos para hacerse parte del llevar a cabo una actividad; esto es el “componente de valor” de la motivación académica pues, la mayor o menor importancia que la persona le asigne a la realización de la actividad, determinará si se concreta la tarea. El segundo aspecto de la motivación académica es el denominado “componente de expectativa” y este engloba las percepciones y creencias que cada uno tiene de su capacidad de realizar una tarea. Al tercer aspecto se le denomina “componente afectivo y emocional” y se refiere a los sentimientos, emociones y a las relaciones afectivas que produce la realización de una actividad.

2.4.2 Ansiedad producida por la matemática

Una definición con la que coincidimos es la entregada por Hembree (1990), esta dice que la ansiedad es un estado de ánimo que viene del miedo y terror, es desagradable y se caracteriza por la sensación de inseguridad e importancia (Citado en Pérez-Toyteca, Castro, Rico y Castro, 2011).

Perez-Tyteca et al. (2011) nos dicen que “la ansiedad es un factor afectivo presente en los estudiantes, sobre todo en situaciones de evaluación o al enfrentarse a asignaturas especialmente difíciles para ellos, como pueden ser las matemáticas” (p.238). Según los autores el tipo de ansiedad asociado a la matemática, es decir, la “ansiedad matemática” es la incomodidad que genera esta materia en los alumnos y se puede reconocer pues se presentan síntomas como la tensión, los nervios, la preocupación, la inquietud, la irritabilidad, la impaciencia, la confusión, el miedo y el bloqueo mental. Además, señalan que algunos efectos de la ansiedad matemática en los jóvenes pueden ser bajos rendimientos, deserción en cursos del área, entre otros.

2.4.3 Actitud hacia la matemática

Para Bazán y Sotero (1998), toda actitud tiene componentes cognitivos, es decir, ideas, pensamientos, conocimientos, creencias, opiniones y prejuicios sobre el objeto de la actitud; componentes afectivos, o sea, afectos y emociones, tanto positivas como negativas; componentes comportamentales, que abarca la predisposición de comportamiento del individuo hacia el objeto de la actitud.

Dichos autores definen la actitud hacia la matemática como un fenómeno que involucra los tres componentes antes mencionados, es decir, conlleva los sentimientos, las creencias y las tendencias de los estudiantes a actuar de diferentes maneras, acercándose o alejándose del objeto matemático.

2.5 Ecuaciones de segundo grado

Para la instancia de intervención que forma parte de esta investigación se trabajará, con alumnos de segundo año medio, el contenido matemático de ecuaciones de segundo grado. El programa de estudio de matemática para segundo medio sugiere, como parte de la unidad 2, el siguiente objetivo de aprendizaje (OA):

OA4. Resolver, de manera concreta, pictórica y simbólica o usando herramientas tecnológicas, ecuaciones cuadráticas de la forma:

- $ax^2 = b$
- $(ax + b)^2 = c$
- $ax^2 + bx = 0$
- $ax^2 + bx = c$

(a, b, c son números racionales, $a \neq 0$). (MINEDUC, 2016b)

Asociado a este OA, la guía didáctica del docente de matemática segundo medio señala los siguientes indicadores de evaluación:

- Modelan problemas geométricos, de la vida cotidiana, de ciencias naturales y sociales mediante ecuaciones cuadráticas.
- Resuelven algebraicamente las ecuaciones cuadráticas mediante varios métodos, como factorización, completar el cuadrado y aplicar la fórmula.
- Identifican y representan casos en los cuales la ecuación cuadrática tiene una sola o ninguna solución. (Santis, Muñoz y Díaz, 2018)

Son estas las principales referencias para llevar a cabo las planificaciones necesarias y el trabajo en aula, respecto a ecuaciones de segundo grado, con los estudiantes participantes en esta investigación.



CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Este trabajo es una investigación con carácter cuantitativa, ya que busca utilizar el análisis estadístico de variables para lograr dar algunas conclusiones respecto a la incidencia de la metodología de aprendizaje cooperativo en la enseñanza de ecuaciones de segundo grado y su influencia en algunos factores socio-afectivos como la motivación, ansiedad y actitud hacia la matemática en estudiantes de segundo medio. Esto se logra a partir de datos numéricos obtenidos mediante la aplicación de diferentes test a los alumnos participantes del estudio. Los resultados de dichas pruebas son puntajes cuantificables.

Por el tipo de intervención que realiza en el establecimiento educacional, nuestra investigación, es de tipo cuasiexperimental y sigue un diseño experimental, donde se trabaja con dos grupos, con uno de ellos como un grupo de control y a ambos se le aplican pruebas, de distintas variables, antes y después de la intervención, las que serán comparadas. Esto hace que el estudio sea de tipo longitudinal y analítico, además de darle nivel de explicativo. Como el investigador participa y tiene el control de los datos necesarios para el estudio, pues es quien los recoge, decimos que este trabajo es de tipo prospectivo. (Supo, 2012a; Supo, 2012b; Supo 2012c)

3.2 Población

La población que es considerada en este trabajo de investigación está conformada por todos los estudiantes de segundo medio de cierto liceo municipal de modalidad técnico profesional de la comuna de Los Ángeles. Dicha población alcanza la cifra aproximada de 300 alumnos, con diferentes edades, sexos, lugares de procedencia, etnias, creencias, etc.

3.3 Muestra

Para esta investigación la muestra está compuesta por estudiantes de segundo medio de un liceo municipal de modalidad técnico profesional de la comuna de Los Ángeles. Dichos estudiantes están divididos en dos cursos, los que corresponderán a un grupo de control y un grupo experimental, siendo un total de 25 y 20 alumnos respectivamente los considerados para esta investigación.

Esta muestra se escogió de manera intencionada, puesto que los cursos en cuestión fueron señalados, por la profesora que les imparte las clases de la asignatura de matemática, como los más adecuados para llevar a cabo la intervención, y fue esta misma profesora quién permitió trabajar con los estudiantes en su clase y acompañó al profesor interventor a lo largo del proceso.

3.4 Variables de estudio

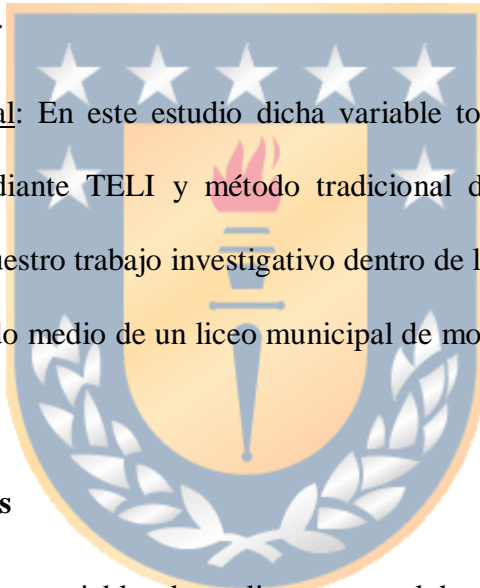
3.4.1 Variable independiente

Para este trabajo de investigación la variable independiente corresponde a:

- Metodología de enseñanza

Definición conceptual: Es la manera en que serán enseñados y trabajados los contenidos de ecuaciones de segundo grado.

Definición operacional: En este estudio dicha variable tomará dos valores, método de aprendizaje cooperativo mediante TELI y método tradicional de enseñanza. La variable en cuestión será abordada por nuestro trabajo investigativo dentro de la intervención que se llevará a cabo en dos cursos de segundo medio de un liceo municipal de modalidad técnico profesional de la comuna de Los Ángeles.



3.4.2 Variables dependientes

Se definen las siguientes variables dependientes para el desarrollo de la investigación:

- Rendimiento académico

Definición conceptual: Desempeño de cada estudiante en evaluaciones de contenido de la asignatura.

Definición operacional: Esta variable corresponde a los resultados académicos de cada estudiante, es decir, a los puntajes obtenidos en las evaluaciones de contenidos matemáticos. En este estudio el rendimiento se medirá al comienzo de la intervención mediante un pretest de

conocimientos previos y los resultados de este se considerarán el PRERENDIMIENTO, en cuanto a la medición que se aplicará al finalizar la intervención con un postest de conocimientos adquiridos, sus datos serán mencionados como POSRENDIMIENTO.

- Motivación hacia la matemática

Definición conceptual: Estado interno del estudiante que incita, dirige y mantiene la conducta del estudiante hacia la matemática.

Definición operacional: Los datos de esta variable se obtienen como el puntaje de cada alumno en un test diseñado para medir los niveles de motivación hacia la matemática. Los estudiantes resolverán dicho test en dos ocasiones, una vez como pretest a inicios de la intervención y una segunda vez a modo de postest ya finalizado el trabajo con los grupos. El puntaje del pretest será llamado PREMOTIVACIÓN y el puntaje del postest se denominará POSMOTIVACIÓN.

- Ansiedad producida por la matemática

Definición conceptual: Incomodidad que genera la matemática en los alumnos.

Definición operacional: Esta variable se medirá a través del puntaje obtenido por los alumnos en un test diseñado especialmente para medir los niveles de ansiedad que produce en ellos la matemática. Dicho test se les aplicará en dos oportunidades, antes y después de la intervención, como pretest y postest respectivamente. Los datos del primer test serán para esta investigación la PREANSIEDAD y los del segundo test la POSANSIEDAD.

- Actitud hacia la matemática

Definición conceptual: Predisposición del alumno hacia el objeto matemático que conlleva sentimientos, creencias y tendencias a actuar de una u otra forma.

Definición operacional: La actitud hacia la matemática de los alumnos será cuantificada mediante el puntaje que estos obtengan en un test diseñado de manera especial para medir esta variable. Los estudiantes realizarán el test dos veces, una vez antes y una después de la intervención. El primer test desarrollado será considerado un pretest y sus datos serán para este trabajo considerados como PRACTITUD y el segundo test se desempeñará como postest y sus resultados serán llamados POSACTITUD.

3.5 Descripción de los instrumentos

3.5.1 Test de motivación hacia la matemática

Para la recolección de datos sobre la motivación de los alumnos hacia la matemática se utilizó un test (Ver Anexo 1) extraído de otro seminario de título, “Incidencia del aprendizaje cooperativo en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas en segundo medio de un liceo técnico profesional de la comuna de Mulchén”. Los autores, Medina y Parra (2018), señalan que el cuestionario lo toman de la revista “Números” (volumen 86, julio de 2014, páginas 39 – 50) y que este es una traducción de un test de Berger y Karabenick del año 2011.

El test está compuesto por un total de 14 afirmaciones las cuales se agrupan en 5 ítems: interés, importancia, utilidad, coste y autoeficacia. Los alumnos responderán a cada afirmación, a través de una escala de apreciación, según su grado de acuerdo. Esta prueba se evaluará mediante una escala de Likert de 1 a 5, donde el valor 1 corresponderá a la respuesta “completamente en desacuerdo” y el valor 5 a “completamente de acuerdo”. Los demás valores se distribuyen de manera gradual conforme a lo anterior.

Podemos fiarnos de este instrumento pues en otras investigaciones similares como la de Medina y Parra (2018) o la de Rivera (2019) lo aplicaron y su alfa de Cronbach fue de 0,832 y de 0,757 respectivamente, los cuales indican que la prueba es confiable. Para nuestro trabajo el alfa de Cronbach de este instrumento igualmente es de una alta confiabilidad con un valor de 0,876.

3.5.2 Test de ansiedad producida por la matemática

El instrumento de recolección de datos, para evaluar y controlar diferencias de ansiedad producida por la matemática, es para nuestra investigación uno extraído del artículo “Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la “ansiedad hacia las matemáticas” en alumnos de educación secundaria obligatoria” (Muñoz y Mato, 2007) publicado en “Revista galego-portuguesa de psicología e educación”, en dicho artículo los autores elaboran el test que aplicaremos en la intervención con estudiantes de segundo medio.

Este test (Ver Anexo 2) cuenta con un total de 24 ítems o afirmaciones, que los autores clasifican en 5 distintos factores de ansiedad: ante la evaluación, ante la temporalidad, frente a los números y las operaciones matemáticas, ante la comprensión de problemas matemáticos y ante situaciones matemáticas de la vida real. Los estudiantes señalaran lo que hacen o piensan de cada

afirmación mediante una escala Lickert de 1 a 5 donde el valor 1 representa “nada” y 5 quiere decir “mucho”.

Los autores del test nos dejan en claro que el instrumento que elaboraron para valorar la ansiedad producida por la matemática en los alumnos es muy confiable, pues su alfa de Cronbach es igual a 0,9504. Se calcula un alfa de Cronbach igual a 0,941 para el instrumento en nuestra investigación, lo que indica una alta confiabilidad.

3.5.3 Test de actitud hacia la matemática

El instrumento utilizado en este trabajo investigativo para la recolección de datos, a cerca de la actitud de los estudiantes hacia la matemática, es un test (Ver Anexo 3) extraído de otra tesis de pregrado con características similares a esta, el seminario de título de Belén Sánchez Valenzuela (2017). En dicho trabajo su autora señala haber tomado el cuestionario de una publicación del año 2008 de Mato y Muñoz.

En total son 19 ítems o afirmaciones que conforman el test y a cada una de ellas el alumno debe contestar señalando su nivel de acuerdo o desacuerdo. La valorización o puntaje se da de acuerdo con una escala Lickert de 1 a 5, correspondiéndole el valor 1 a la respuesta “muy en desacuerdo” y el valor 5 a la respuesta “muy de acuerdo”, el resto de valores son asignados de manera gradual conforme a lo anterior.

Si nos referimos al nivel de confiabilidad de esta prueba, podemos señalar que los autores originales del test tras haberlo aplicado a 1220 casos obtuvieron un 0,97 para el alfa de Cronbach,

lo que es un coeficiente bastante elevado. En esta investigación el instrumento también es altamente confiable pues su alfa de Cronbach es de 0,926.

3.5.4 Pretest de conocimientos previos

Este instrumento se aplica al comenzar la intervención en ambos grupos, el experimental y el de control, buscando medir los conocimientos previos de los estudiantes. Son conocimientos previos aquellos contenidos que los alumnos debiesen manejar para poder trabajar la materia que se abordará en la intervención, es decir, aquellos conocimientos necesarios para aprender ecuaciones de segundo grado. Según la guía del docente de matemática de segundo medio estos conocimientos previos son: ecuaciones de primer grado, expresiones algebraicas y factorización. (Santis, Diaz y Muñoz, 2018)

El test tiene un máximo de 30 puntos y contiene un total de 10 preguntas separadas en dos ítems, selección múltiple y desarrollo. La prueba abarca tres objetivos y son estos:

- A** – Resolver ecuaciones de primer grado utilizando métodos algebraicos.
- B** – Desarrollar productos notables de manera simbólica transformando productos de expresiones algebraicas en sumas de expresiones algebraicas.
- C** – Representar expresiones algebraicas como un producto mediante la factorización.

Este instrumento es de autoría propia y fue validado por docentes del campus Los Ángeles de la Universidad de Concepción y también por docentes del departamento de matemática del establecimiento educacional donde se llevó a cabo la intervención. El instrumento es altamente confiable, pues su alfa de Cronbach es igual a 0,854.

3.5.5 Postest de conocimiento adquiridos

Este instrumento se aplica finalizada la intervención en cada grupo para medir los conocimientos que lograron adquirir en esta, es decir, para valorar lo que los estudiantes, del grupo control y el grupo experimental, aprendieron sobre ecuaciones de segundo grado.

Al igual que el pretest de conocimientos previos, esta prueba tiene un puntaje máximo de 30 puntos, pero esta vez se reparten en un total de 11 preguntas contenidas en 3 ítems, verdadero o falso, selección múltiple y desarrollo. Los objetivos que busca evaluar este test son:

A - Distinguir ecuaciones de segundo grado, y sus coeficientes numéricos, escribiéndolas de la forma $ax^2 + bx + c = 0$.

B - Resolver ecuaciones de segundo grado, encontrando sus soluciones mediante la fórmula general.

C - Analizar el discriminante de una ecuación de segundo grado para reconocer el tipo de soluciones que esta tiene.

Este instrumento es de autoría propia y es validado por docentes del campus Los Ángeles de la Universidad de Concepción y también por docentes del departamento de matemática del establecimiento educacional donde se lleva a cabo la intervención.. El alfa de Cronbach es igual a 0,695 para este postest, lo que nos dice que la confiabilidad del instrumento es buena.

3.6 Calendario de intervenciones

GRUPO CONTROL		
CLASE	DÍA	OBJETIVO O ACTIVIDAD
1	25/11/2019	Aplicar pretest de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática.
2	27/11/2019	Aplicar pretest de conocimientos previos.
3	02/12/2019	Comprender las características que tiene una ecuación de segundo grado
4	03/12/2019	Comprender las características que tiene una ecuación de segundo grado
5	04/12/2019	Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general
6	09/12/2019	Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante
7	10/12/2019	Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante
8	11/12/2019	Aplicar postest de conocimientos adquiridos, además de postest de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática.

GRUPO EXPERIMENTAL		
CLASE	DÍA	OBJETIVO O ACTIVIDAD
1	25/11/2019	Aplicar pretest de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática.
2	28/11/19	Aplicar pretest de conocimientos previos.
3	02/12/2019	Comprender las características que tiene una ecuación de segundo grado
4	03/12/2019	Comprender las características que tiene una ecuación de segundo grado
5	05/12/2019	Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general
6	09/12/2019	Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante
7	10/12/2019	Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante
8	12/12/2019	Aplicar postest de conocimientos adquiridos, además de postest de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática.

3.7 Planificaciones de la intervención

En las planificaciones elaboradas para la intervención tanto el contenido a tratar como los objetivos de cada clase son exactamente idénticos, por lo tanto, es exclusivamente la metodología utilizada lo que entrega la diferencia entre el trabajo realizado en el grupo experimental y el que se lleva a cabo con el grupo de control. Se puede evidenciar esto con más detalle observando dichas planificaciones, las que están adjuntadas en los anexos de este trabajo, específicamente en el anexo 10 (planificaciones grupo de control) y el anexo 11 (planificaciones grupo experimental).



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Condiciones iniciales

Con lo observado en la primera tabla del Anexo 13 sabemos qué prueba utilizar para verificar si las variables, antes de la intervención, se comportan de manera homogénea o heterogénea entre los dos grupos. Para ello tenemos dos opciones, la prueba T de Student para muestras independientes, que se utiliza en aquellas variables que tengan distribuciones normales en ambos grupos o, de no cumplirse esto, se utiliza la U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Para los datos obtenidos en el pretest de conocimientos previos, es decir, la variable PRERENDIMIENTO, su distribución no coincide con una normal en uno de los grupos (Ver Anexo 13), así que utilizando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes se obtiene lo siguiente:

U de Mann-Whitney		
PRERENDIMIENTO		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,007	
MEDIANAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	3	12

Observamos que el p-valor entregado por la prueba es menor que el nivel de significancia, por lo tanto, se infiere que existen diferencias en el rendimiento de los dos cursos y debemos rechazar la hipótesis de que los grupos comenzaron la intervención con un mismo nivel de rendimiento.

También en lo que respecta a niveles de motivación de los estudiantes antes de la intervención, la PREMOTIVACIÓN, los datos de uno de los grupos no provienen de una distribución normal (Ver Anexo 13), por lo que utilizando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes se obtiene:

U de Mann-Whitney		
PREMOTIVACIÓN		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,056	
MEDIANAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	48,5	50

La prueba entrega un p-valor mayor al nivel de significancia, es por esto que aceptamos como cierto que el grupo experimental y el grupo de control comenzaron la intervención con el mismo nivel de motivación hacia la matemática.

En el caso de, los niveles de ansiedad producida por la matemática, anteriores a la intervención en los cursos o PREANSIEDAD, los datos obtenidos por medio de los test que fueron aplicados a los alumnos, se ajustan a una distribución normal en ambos grupos (Anexo 13). Por lo

cual se utiliza la prueba T de Student y, previamente una prueba de igualdad de varianzas, para así tener lo siguiente:

Prueba de Levene de igualdad de varianzas			
VARIABLE	P-VALOR	SIGNIFICANCIA	VEREDICTO
POSANSIEDAD	0,758	0,05	VARIANZAS IGUALES

T de Student		
PREANSIEDAD		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,899	
MEDIAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	61,35	62,08

Es así como la prueba T de Student considerando varianzas iguales nos entrega el p-valor anterior, el cual es mayor al nivel de significancia. Por lo tanto, debemos aceptar que el grupo de control y el grupo experimental comenzaron la intervención con niveles iguales de ansiedad producida por la matemática.

Para la variable PRACTITUD, es decir, la actitud de los alumnos hacia la matemática antes de comenzar con la intervención, se aplica la prueba U de Mann-Whitney, pues los datos

observados luego de evaluar los test que desarrollaron ambos grupos muestran que uno de estos no sigue una distribución normal (Anexo 13). La prueba entonces nos dice lo siguiente:

U de Mann-Whitney		
PRACTITUD		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,025	
MEDIANAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	68,5	74

El grupo de control y el grupo experimental comenzaron la intervención con una diferencia en su nivel de actitud hacia la matemática. Esto es lo que nos indica la prueba U de Mann-Whitney, pues el p-valor que nos resultante es menor que el nivel de significancia.

A modo de síntesis, con todos los resultados anteriores podemos afirmar que al comenzar la intervención el grupo de control y el grupo experimental se comportaban de manera heterogénea, pues, aunque los niveles de motivación hacia la matemática y los de ansiedad producida por la matemática son similares o iguales, tanto el rendimiento y la actitud hacia la matemática difieren entre ambos grupos.

4.2 Verificación de hipótesis

A continuación, se irán verificando, una a una, las once hipótesis planteadas al comienzo de este trabajo de investigación. Esto se realizará mediante un análisis estadístico de los datos entregados por los instrumentos que se aplicaron a los estudiantes en el grupo de control y en el grupo experimental.

H.1. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

Para el trabajo de análisis se definen:

μ_1 : Nivel medio de rendimiento de los alumnos antes de trabajar con aprendizaje cooperativo.

μ_2 : Nivel medio de rendimiento de los alumnos después de trabajar con aprendizaje cooperativo.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Es necesario calcular una nueva variable para la comprobación de esta hipótesis, el avance entre el rendimiento inicial y el rendimiento final de los estudiantes del grupo experimental. La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (Ver Anexo 13) nos indica que los avances de rendimiento en el grupo experimental siguen una distribución normal, entonces se utiliza una prueba T de Student para muestras relacionadas con los datos del pretest de conocimientos previos y el posttest de conocimientos adquiridos.

T de Student		
(MUESTRAS RELACIONADAS)		
PRERENDIMIENTO & POSRENDIMIENTO		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,000002	
MEDIAS	PRERENDIMIENTO	POSRENDIMIENTO
	4,90	14,35

La prueba nos entrega un p-valor menor que el nivel de significancia y bastante pequeño, por lo que debemos rechazar la hipótesis nula H_0 , es decir, los rendimientos antes y después de la intervención no son los mismos, y como lo demuestran las medias de PRERENDIMIENTO y POSRENDIMIENTO, el nivel medio de rendimiento antes de la intervención es menor al rendimiento tras esta y afirmamos que el aprendizaje cooperativo produce mejoras en el rendimiento de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional de la comuna de Los Ángeles

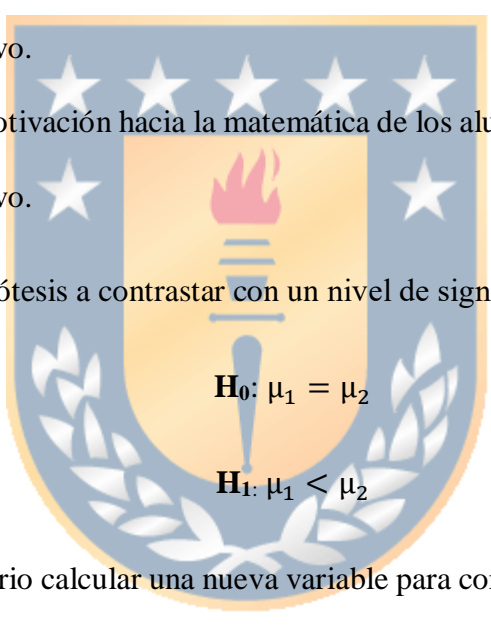
H.2. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado aumentar los niveles de motivación hacia la matemática de los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

Para analizar se definen:

μ_1 : Nivel medio de motivación hacia la matemática de los alumnos antes de trabajar con aprendizaje cooperativo.

μ_2 : Nivel medio de motivación hacia la matemática de los alumnos después de trabajar con aprendizaje cooperativo.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:


$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

En este caso es necesario calcular una nueva variable para comprobar de la hipótesis, dicha variable es el avance entre la motivación hacia la matemática previa a la intervención y tras esta. La prueba Shapiro-Wilk (Ver Anexo 13) nos dice que los avances de motivación hacia la matemática en el grupo experimental siguen una distribución normal, entonces se debe realizar una prueba T de Student para muestras relacionadas con los datos del pretest y el postest de motivación hacia la matemática.

T de Student		
(MUESTRAS RELACIONADAS)		
PREMOTIVACIÓN & POSMOTIVACIÓN		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,457	
MEDIAS	PREMOTIVACIÓN	POSMOTIVACIÓN
	45,60	44,30

La prueba nos entrega un p-valor mayor que el nivel de significancia, por lo que debemos aceptar la hipótesis nula H_0 , es decir, los niveles de motivación hacia la matemática antes y después de la intervención son los mismos. Esto nos indica que el aprendizaje cooperativo mediante TELI no logra mejorar la motivación hacia la matemática de los estudiantes de segundo medio de un liceo técnico profesional municipalizado de la comuna de Los Ángeles.

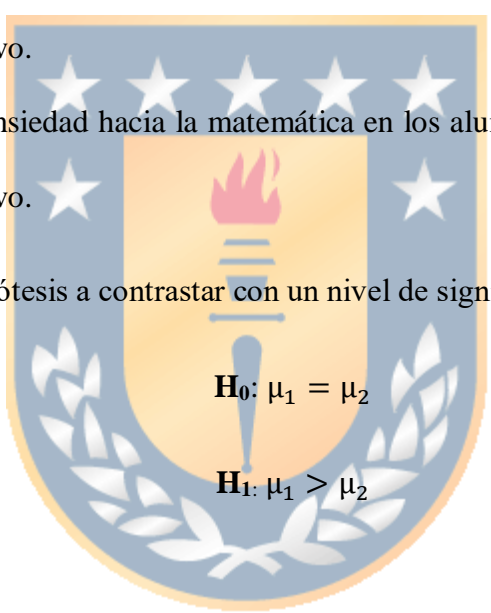
H.3. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado disminuir la ansiedad hacia la matemática en estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

Se definen:

μ_1 : Nivel medio de ansiedad hacia la matemática en los alumnos antes de trabajar con aprendizaje cooperativo.

μ_2 : Nivel medio de ansiedad hacia la matemática en los alumnos después de trabajar con aprendizaje cooperativo.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:


$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Para realizar la verificación de esta hipótesis es necesario calcular una nueva variable, el avance entre la ansiedad producida por la matemática antes de aplicar el método de aprendizaje cooperativo mediante TELI y la ansiedad producida por la matemática después de la intervención. Y como la prueba de normalidad nos muestra que los avances de ansiedad producida por la matemática, en el grupo experimental, sigue una distribución normal (Anexo 13), entonces se realiza una prueba T de Student para muestras relacionadas, con los datos del pre y posttest de ansiedad producida por la matemática.

T de Student		
(MUESTRAS RELACIONADAS)		
PREANSIEDAD & POSANSIEDAD		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,317	
MEDIAS	PREANSIEDAD	POSANSIEDAD
	61,35	65,55

El p-valor arrojado por la prueba es mayor que el nivel de significancia, por tanto, se debe aceptar la hipótesis nula H_0 , es decir, el nivel medio de ansiedad producida por la matemática de los estudiantes no presenta una diferencia significativa luego de aplicar el método de aprendizaje cooperativo, este no logra disminuir la ansiedad.

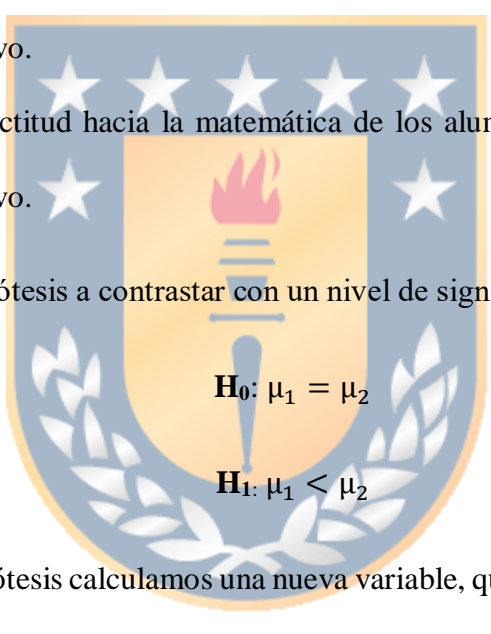
H.4. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado mejorar la actitud hacia la matemática en los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles.

Se definen para el análisis:

μ_1 : Nivel medio de actitud hacia la matemática de los alumnos antes de trabajar con aprendizaje cooperativo.

μ_2 : Nivel medio de actitud hacia la matemática de los alumnos después de trabajar con aprendizaje cooperativo.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:


$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Para verificar esta hipótesis calculamos una nueva variable, que es el avance entre la actitud hacia la matemática de los estudiantes previamente al trabajo realizado con aprendizaje cooperativo y la actitud hacia la matemática una vez finalizada la intervención. Al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk obtenemos que los avances de actitud hacia la matemática en el grupo experimental siguen una distribución normal (Ver Anexo 13), entonces debemos realizar una prueba T de Student para muestras relacionadas con los datos del pretest y el posttest de actitud hacia la matemática.

T de Student (MUESTRAS RELACIONADAS) PRACTITUD & POSACTITUD		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,7	
MEDIAS	PRACTITUD	POSACTITUD
	67,35	61,15

La prueba nos entrega un p-valor mayor que el nivel de significancia, por lo que debemos aceptar la hipótesis nula H_0 , es decir, los niveles de actitud hacia la matemática antes y después de la intervención son los mismos. Esto nos indica que el aprendizaje cooperativo mediante TELI no logra mejorar la actitud hacia la matemática de los estudiantes de segundo medio de un liceo técnico profesional municipalizado de la comuna de Los Ángeles.

H.5. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado mejor rendimiento académico que el método tradicional de enseñanza.

Para realizar la prueba de hipótesis correspondiente se establecen:

m_1 : avance mediano entre el rendimiento final y el rendimiento inicial de los alumnos del grupo experimental.

m_2 : avance mediano entre el rendimiento final y el rendimiento inicial de los alumnos del grupo control.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:

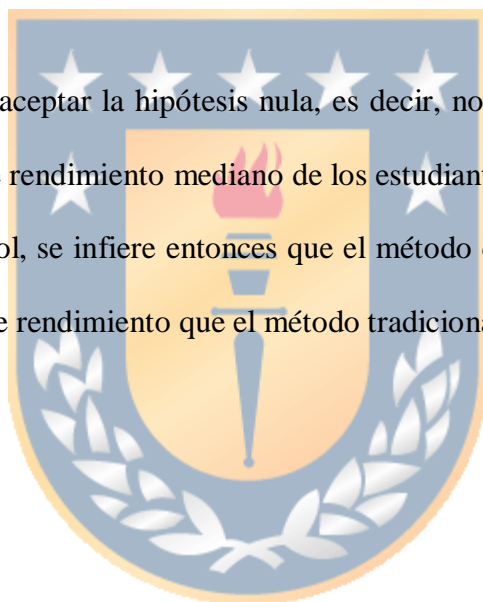
$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 > m_2$$

Cómo existe una diferencia significativa entre el rendimiento inicial del grupo control y el rendimiento inicial del grupo experimental, se calculará y analizará un nuevo grupo de datos. Esta nueva variable es el avance entre el rendimiento inicial y el rendimiento final de cada uno de los alumnos participantes en la investigación. Cómo uno de los grupos de datos de esta nueva variable no sigue una distribución normal (Ver Anexo 13), se aplica la prueba U de Mann-Whitney para variables no paramétricas y con ella se obtiene:

U de Mann-Whitney		
AVANCE DE RENDIMIENTO		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,801	
MEDIANAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	8	11

Por lo tanto, se debe aceptar la hipótesis nula, es decir, no existe evidencia significativa para afirmar que el avance de rendimiento mediano de los estudiantes del grupo experimental fue mejor que el del grupo control, se infiere entonces que el método de aprendizaje cooperativo no produjo mejores resultados de rendimiento que el método tradicional.



H.6. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado mayores niveles de motivación hacia la matemática que el método tradicional de enseñanza.

Se consideran para analizar:

m_1 : Nivel mediano de motivación hacia la matemática de los alumnos del grupo experimental tras la intervención.

m_2 : Nivel mediano de motivación hacia la matemática de los alumnos del grupo control tras la intervención.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 > m_2$$

Utilizando la prueba U de Mann-Whitney, pues uno de los grupos de datos de POSMOTIVACIÓN no sigue una distribución normal, se obtuvo:

U de Mann-Whitney		
POSMOTIVACIÓN		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,002	
MEDIANAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	42,5	52

Con un p-valor menor al nivel de significancia rechazamos H_0 , es decir, el nivel mediano de motivación hacia la matemática producido en los estudiantes por el aprendizaje cooperativo no es igual al producido por el método tradicional. Luego, observando las medianas de esta variable en ambos grupos, podemos señalar que el método experimental no logró mejores resultados que el método tradicional en cuanto a niveles de motivación hacia la matemática en los estudiantes de segundo medio de un establecimiento técnico profesional municipalizado de la comuna de Los Ángeles.



H.7. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado menores niveles de ansiedad hacia la matemática que el método tradicional de enseñanza.

Se consideran para analizar:

μ_1 : Nivel de promedio de ansiedad producida por la matemática en alumnos del grupo experimental luego de la intervención.

μ_2 : Nivel de promedio de ansiedad producida por la matemática en alumnos del grupo de control luego de la intervención.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

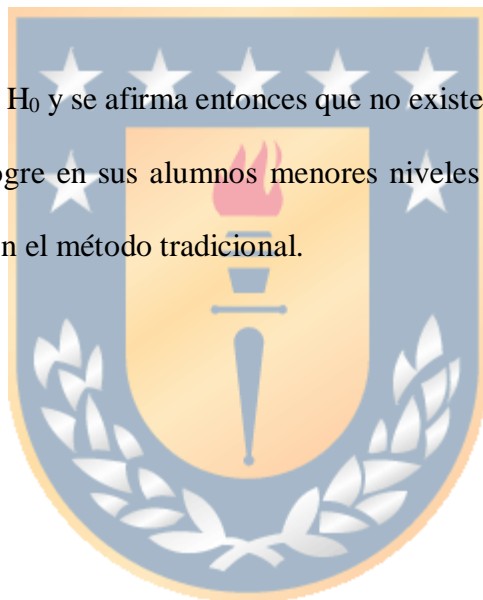
$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Utilizando la prueba T de Student, pues los grupos de datos siguen una distribución normal y asumiendo, por la prueba de igualdad de varianzas de Levene, que tienen varianzas iguales, se obtuvo

Prueba de Levene de igualdad de varianzas			
VARIABLE	P-VALOR	SIGNIFICANCIA	VEREDICTO
POSANSIEDAD	0,200	0,05	VARIANZAS IGUALES

T de Student		
POSANSIEDAD		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,088	
MEDIAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	65,55	54,56

Por lo tanto, se acepta H_0 y se afirma entonces que no existe evidencia significativa de que el aprendizaje cooperativo logre en sus alumnos menores niveles de ansiedad producida por la matemática comparándolo con el método tradicional.



H.8. El aplicar el método de aprendizaje cooperativo, mediante TELI logra en el contenido de ecuaciones de segundo grado mejores niveles de actitud hacia la matemática que el método tradicional de enseñanza.

Cómo existe una diferencia significativa entre el nivel inicial de actitud producida por la matemática del grupo control y el del grupo experimental, se calculará y analizará un nuevo grupo de datos. Esta nueva variable se define como el avance entre el nivel inicial y el nivel final de actitud hacia la matemática de cada estudiante.

Para la prueba de hipótesis a realizar utilizará:

μ_1 : avance promedio entre los niveles de actitud hacia la matemática final e inicial de los alumnos del grupo experimental.

μ_2 : avance promedio entre los niveles de actitud hacia la matemática final e inicial de los alumnos del grupo control.

De esta forma, las hipótesis a contrastar con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ son:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Utilizando la prueba T de Student, pues los grupos de datos siguen una distribución normal (Ver Anexo 13) y asumiendo, por la prueba de igualdad de varianzas de Levene, que no tienen varianzas iguales, se obtiene:

Prueba de Levene de igualdad de varianzas			
VARIABLE	P-VALOR	SIGNIFICANCIA	VEREDICTO
POSACTITUD	0,035	0,05	VARIANZAS DISTINTAS

T de Student		
POSACTITUD		
SIGNIFICANCIA	0,05	
P-VALOR	0,011	
MEDIAS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	61,15	77,96

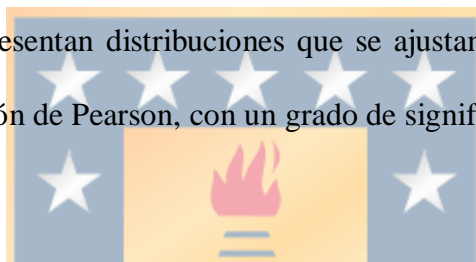
Rechazando así H_0 , es decir, se acepta que el nivel de actitud hacia la matemática producido en los estudiantes por el aprendizaje cooperativo es distinto que el producido por el método tradicional. Luego, comparando las medias de ambos grupos en esta variable, se infiere que el método experimental no logra mejores resultados que el método tradicional en cuanto a niveles de actitud hacia la matemática.

H.9. El método de aprendizaje cooperativo, provoca en los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles, una relación directa entre el rendimiento académico y la motivación.

$$H_0: r = 0$$

$$H_1: r \neq 0$$

Ya que los datos de rendimiento y motivación hacia la matemática, luego de la intervención en el grupo experimental, presentan distribuciones que se ajustan a la normal es que podemos aplicar la prueba de correlación de Pearson, con un grado de significancia del 5% y obtenemos lo siguiente:



Correlaciones				
GRUPO			POSRENDIMIENTO	POSMOTIVACION
EXPERIMENTAL	POSRENDIMIENTO	Correlación de	1	0,163
		Pearson		
		P-Valor		0,492
	POSMOTIVACIÓN	Correlación de	0,163	1
		Pearson		
		P-valor	0,492	

Como el p-valor entregado por la prueba es mayor que $\alpha = 0,05$ se debe aceptar H_0 y rechazar la afirmación de que el aprendizaje cooperativo produce que exista una relación directa entre rendimiento y motivación hacia la matemática de los alumnos.

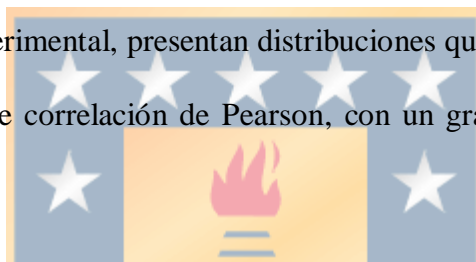


H.10. El método de aprendizaje cooperativo, provoca en los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles, una relación inversa, entre el rendimiento académico y la ansiedad.

$$H_0: r = 0$$

$$H_1: r \neq 0$$

Ya que los datos de rendimiento y ansiedad producida por la matemática, luego de la intervención en el grupo experimental, presentan distribuciones que se ajustan a la normal es que podemos aplicar la prueba de correlación de Pearson, con un grado de significancia del 5% y obtenemos lo siguiente:



Correlaciones				
GRUPO			POSRENDIMIENTO	POSANSIEDAD
EXPERIMENTAL	POSRENDIMIENTO	Correlación de Pearson	1	-0,453
		P-valor		0,045
	POSANSIEDAD	Correlación de Pearson	-0,453	1
		P-valor	0,045	

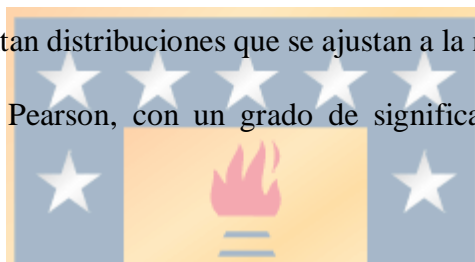
Como el p-valor entregado por la prueba es menor que $\alpha = 0,05$ debemos rechazar H_0 y se acepta la hipótesis alternativa. Además, el valor para la correlación de Pearson es negativo, por lo tanto, se puede afirmar que existe una relación inversa entre el rendimiento y la ansiedad hacia las matemáticas de los estudiantes que han trabajado con aprendizaje cooperativo.

H.11. El método de aprendizaje cooperativo, provoca en los estudiantes de segundo medio de un liceo municipal, técnico profesional, de la comuna de Los Ángeles, una relación directa, entre el rendimiento académico y la actitud hacia la matemática.

$$H_0: r = 0$$

$$H_1: r \neq 0$$

Ya que los datos de rendimiento y actitud hacia la matemática, luego de la intervención en el grupo experimental, presentan distribuciones que se ajustan a la normal es que podemos aplicar la prueba de correlación de Pearson, con un grado de significancia del 5% y obtenemos lo siguiente:



Correlaciones				
GRUPO			POSRENDIMIENTO	POSACTITUD
EXPERIMENTAL	POSRENDIMIENTO	Correlación de Pearson	1	0,542
		P-valor		0,014
	POSACTITUD	Correlación de Pearson	0,542	1
		P-valor	0,014	

Como el P-valor entregado por la prueba es menor que $\alpha = 0,05$ se rechaza H_0 y se acepta la hipótesis alternativa. Además, como el valor de correlación de Pearson es positivo se puede afirmar que existe una relación directa entre el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes que han trabajado con aprendizaje cooperativo.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones de investigación

Ya finalizada la intervención y el análisis de los resultados, llegamos a la posición en la que podemos resolver aquellas interrogantes que nos hemos propuesto al principio de este trabajo investigativo. A continuación, se responderán las preguntas de investigación en concordancia con los estudios estadísticos expuestos en el capítulo anterior y además se presentan algunas reflexiones y sugerencias.

En primer lugar, el método de aprendizaje cooperativo mediante TELI para trabajar ecuaciones de segundo logra mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo medio de un establecimiento técnico profesional y municipal de Los Ángeles.

Por su parte, las variables socio-afectivas, motivación hacia la matemática, ansiedad producida por la matemática y actitud hacia la matemática, no son afectadas significativamente por el método de aprendizaje cooperativo mediante TELI. Para la motivación y la actitud hacia la matemática Medina y Parra (2018) ya habían obtenido este resultado y ellos se lo atribuyen al corto periodo de intervención, característica que se repite en nuestro estudio. Rivera (2019), que también obtuvo este resultado para la variable de motivación hacia la matemática, cita a Santrock (2001) y a Emmer, Everson, Clements y Worksham (1997) señalando que para lograr ver alguna diferencia significativa en una variable como la motivación hacia la matemática es necesario estudiarla por un periodo de tiempo más grande. De tal forma, tomando nuestros resultados y lo obtenido por otras investigaciones, podemos sumarnos a la conclusión que este método requiere de una aplicación más prolongada en el tiempo.

Estos resultados desfavorables para la metodología de aprendizaje cooperativo se contraponen a lo observado por Sánchez (2017) quien en su investigación de dicha metodología obtuvo aumento de motivación hacia la matemática, menores índices de ansiedad producida por la matemática y mejor actitud hacia la matemática; pero las diferencias entre aquel estudio con resultados favorables y aquellos con resultados negativos, incluido el presente, son: el nivel escolar al que se le aplica aprendizaje cooperativo y el añadir la educación matemática realista a la intervención. Dichas diferencias nos hacen reflexionar en que la influencia del aprendizaje cooperativo en las variables socio-afectivas podría depender de si se trabaja con estudiantes de segundo medio o de un curso de nivel más alto, como el tercero medio en el que interviene Sánchez o quizás dependería de si se le acompaña con el enfoque de matemática realista.

Al momento de comparar la metodología de aprendizaje cooperativo con la metodología de enseñanza tradicional, nos encontramos con que la primera no logra un mejor rendimiento que la segunda, los avances con ambos métodos son similares. Esta conclusión resulta bastante llamativa, pues en estudios anteriores el aprendizaje cooperativo alcanza mejores desempeños académicos que el método tradicional.

Para el comportamiento de las variables socio-afectivas según la metodología utilizada, podemos señalar que:

- La metodología de aprendizaje cooperativo genera menor motivación hacia la matemática que la metodología tradicional de enseñanza.
- Los niveles de ansiedad producida por la matemática no presentan diferencias tras aplicar la intervención.

- En cuanto a la actitud hacia la matemática, la metodología tradicional alcanza mayores niveles que el aprendizaje cooperativo.

Entonces podemos afirmar que, según nuestra investigación, el aprendizaje cooperativo no logra mejores resultados que la metodología tradicional de enseñanza en ninguna de las variables dependientes. Esto se podría deber a diversos factores que, tras una debida reflexión, creemos podrían ser los siguientes:

- El periodo del año académico en que se realiza nuestra intervención fue el cierre del segundo semestre, lo que dio lugar a que un número considerable de estudiantes del grupo experimental comenzara a faltar a clases por no tener mayores obligaciones con el establecimiento, es decir, tenían sus asignaturas aprobadas a falta de una nota y cumplían con el porcentaje de asistencia suficiente para ser promovido. La asistencia intermitente o nula de estos alumnos provoca que la conformación de los grupos de trabajo no sea la óptima.
- El ambiente y las relaciones entre los estudiantes en el grupo experimental no favorecen la concreción de la interdependencia positiva. Algunos estudiantes rechazan pertenecer al grupo designado o aceptan, pero no interactúan con los miembros de este.
- El contexto socio-político en el que se desarrolla la intervención. El momento en el que se trabaja con los estudiantes podría ser otro, pero la fecha de inicio de la intervención se aplaza debido a los acontecimientos que se desarrollan después del estallido social que vive nuestro país a partir del 18 de octubre de 2019. Dependencias del establecimiento en toma, marchas en las calles de la ciudad, clases suspendidas o de

media jornada; todo esto ocurre antes de que se lograra retomar las actividades en el liceo y se abriera la posibilidad de realizar la intervención de nuestro estudio. Por lo anterior, creemos que los estudiantes no logran estar concentrados al cien por ciento para recibir un cambio de metodología y absorberla de la forma idónea. Simplemente sus cabezas no están en las aulas.

Sólo queda por mencionar lo referente a las correlaciones entre las variables tras haber aplicado la metodología de aprendizaje cooperativo:

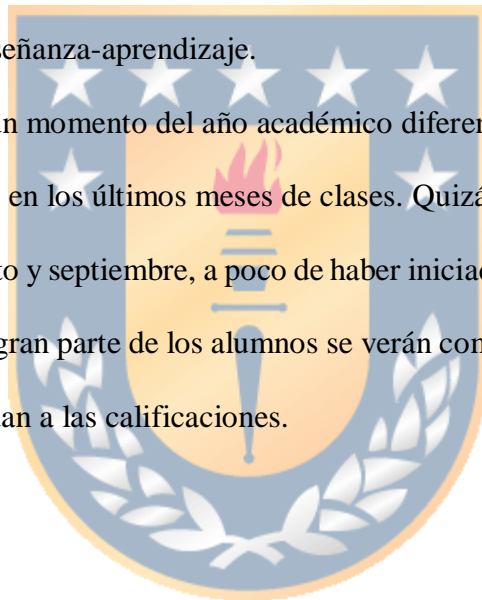
- El rendimiento se relaciona de manera inversa con la ansiedad producida por la matemática.
- El rendimiento se relaciona de forma directa con la actitud hacia la matemática.
- No se observa relación alguna entre el rendimiento y la motivación hacia la matemática.

Comparando lo anterior con lo observado por Sánchez (2017), coincidimos en lo obtenido para el rendimiento y la motivación, pues según su estudio la actitud no tiene relación con el rendimiento y la ansiedad aumenta a medida que aumenta el rendimiento. Estas diferencias abren la puerta a nuevas investigaciones que afirmen nuestras conclusiones sobre las relaciones entre variables o las deslegitimicen y apoyen lo obtenido por la autora antes mencionada.

5.2 Sugerencias

Con lo observado en el desarrollo de esta investigación, nos atrevemos a realizar algunas sugerencias para futuros estudios con características similares a este.

- Realizar la intervención en un curso con estudiantes abiertos a cambios en la forma de aprender y dispuestos a compartir con cualquier grupo de trabajo, es decir, donde generar nuevas experiencias o relaciones entre los alumnos, no vaya a bloquear el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Intervenir en un momento del año académico diferente al de este estudio, o sea, no llevarla a cabo en los últimos meses de clases. Quizás una intervención durante los meses de agosto y septiembre, a poco de haber iniciado el segundo semestre, resulte de peso, pues gran parte de los alumnos se verán comprometidos a participar por el valor que les dan a las calificaciones.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Calidad de la Educación. (2017). *Informe de Resultados PISA 2015. Competencia*

científica, lectora y matemática en estudiantes de quince años en Chile. Recuperado de

http://archivos.agenciaeducacion.cl/INFORME_DE_RESULTADOS_PISA_2015.pdf

Agencia de Calidad de la Educación. (2019a). *Resultados Educativos 2018*. Recuperado de

http://archivos.agenciaeducacion.cl/Conferencia_EERR_2018.pdf

Agencia de Calidad de la Educación. (2019b). *Resultados Educativos 2018 Región del Biobío*.

Recuperado de <http://archivos.agenciaeducacion.cl/BIOBIO.pdf>

Arancibia, V. (1994). La educación en Chile: percepciones de la opinión pública y de

expertos. *Estudios públicos*, 54(125-150).

Araya, V., Alfaro, M., y Andonegui, M. (2007). CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y

PERSPECTIVAS. *Laurus*, 13 (24), 76-92.

Azorín, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles*

educativos, 40(161), 181-194. Recuperado en 15 de mayo de 2019, de

<https://bit.ly/2WAsxko>

- Bazán, J., & Sotero, H. (1998). UNA APLICACIÓN AL ESTUDIO DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA EN LA UNALM. *Anales Científicos UNALM*, 36, 60–72. Recuperado de https://www.ime.usp.br/~jbazan/download/1998_62.pdf
- Bermejo, J. C. (2003). La soledad en los mayores. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 32(2), 126-144. Recuperado de: <https://bit.ly/2zGdyfA>
- Castillo, I. D., Arrebola, J. G., y Aguado, S. P. M. (2006). Nuevas metodologías en el aula: aprendizaje cooperativo. *Revista digital: Práctica docente*, 3, 1-10.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y Educación*. México: Progreso.
- Domingo, J., (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Trabajo Social*, Vol. (21), 231-246.
- Duran, D., y Miquel, E. (2003). Cooperar para enseñar y aprender. *Cuadernos de pedagogía*, 331, 73-76.
- Freije, I. (2009). APRENDIZAJE: DEFINICIÓN, FACTORES Y CLASES. *Temas para la educación*, 2. Recuperado de <https://bit.ly/2WxGKPO>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2010) *Módulo 3. Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje*. Monterrey, México.
- Johnson, D., Johnson R. y Holubec E. (1999). *Aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Lobato Fraile, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, (4), 59-76.

Medina, E. y Parra, N. (2018) *Incidencia del aprendizaje cooperativo en la resolución de problemas de Sistemas de Ecuaciones lineales con dos incógnitas en segundo medio de un Liceo Técnico Profesional de la comuna de Mulchén*. (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Los Ángeles.

Ministerio de Educación (2016a). Bases Curriculares. Recuperado de <https://bit.ly/2Z6QMby>

Ministerio de Educación (2016b). MATEMÁTICA Programa de estudio Segundo medio.

Muñoz, J. y Mato, M.D. (2007) Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la "ansiedad hacia las matemáticas" en alumnos de Educación secundaria obligatoria. *Revista galego-portuguesa de Psicoloxía e Educación*. Vol. 14: 221-231 ISSN 1138-1663

Núñez, J. C. (2009,). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. *Trabajo presentado en el X Congreso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga, Portugal*.

Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas [online]*. Vol. 29, Núm. 2, p. 237-250.

Rivera, A. (2019). *Aprendizaje cooperativo en matemática en el eje estadística y probabilidad en alumnos de segundo medio de un liceo particular subvencionado de la ciudad de Laja utilizando la técnica Jigsaw II*. (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Los Ángeles.

Sánchez, B. (2017). *Aprendizaje cooperativo y educación matemática realista en la enseñanza de la geometría en tercer año medio de un liceo técnico profesional*. (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Los Ángeles.

Santis, A., Muñoz, V. y Díaz, M. (2018). *La Guía Didáctica del Docente de Matemática 2° medio, SM, Chile*.

Slavin, R. (1983). *Aprendizaje cooperativo: Teoría, investigación y práctica*. Traducción al español recuperada de <https://bit.ly/2LtdTVJ>

Supo, J. [BIOESTADISTICO]. (2012, febrero 12a). 01. Tipos de investigación | Metodología de la investigación científica [Archivo de video]. Recuperado de <https://bit.ly/2y2MXsC>

Supo, J. [BIOESTADISTICO]. (2012, febrero 12b). 02. Niveles de investigación | Metodología de la investigación científica [Archivo de video]. Recuperado de <https://bit.ly/3cBDFCX>

Supo, J. [BIOESTADISTICO]. (2012, febrero 12c). 03. Diseños de investigación | Metodología de la investigación científica [Archivo de video]. Recuperado de <https://bit.ly/2WXcrjL>

Valdés Herrera, Clemente. (2016, octubre 7). Motivación, concepto y teorías principales. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/motivacion-concepto-y-teorias-principales/>

Velázquez, F. (2000). De la instrucción matemática a la educación matemática. *Números*, 43-44,

129–134. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2312583>

Vygotski L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España:

Crítica.



ANEXOS

Anexo 1: Test de motivación hacia la matemática

TEST DE MOTIVACIÓN HACIA LA MATEMÁTICA

Nombre: _____ Curso: _____

Instrucciones: Lea atentamente cada uno de los siguientes enunciados y luego marque con una “X” la casilla que más le identifique.

Ítem	Preguntas	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
Interés	Me gustan las matemáticas.					
	Disfruto con las matemáticas.					
	Las matemáticas son emocionantes.					
Importancia	Es importante para mí ser alguien que sea bueno en matemáticas.					
	Creo que ser bueno en matemáticas es parte importante de mi personalidad.					
	Es importante para mí ser alguien que puede razonar utilizando formulas y operaciones matemáticas					
Utilidad	Creo que las matemáticas pueden ser útiles en el futuro porque me pueden ayudar.					

	Creo que ser bueno en las matemáticas puede ser útil en el futuro.					
	Creo que ser bueno en matemáticas puede ser útil para encontrar trabajo o para ir a la universidad.					
Coste	Tengo que dejar de hacer muchas cosas para aprender bien matemáticas.					
	Creo que el éxito en matemática requiere dejar otras actividades que me gustan.					
Auto - eficacia	Creo que tendré una excelente nota en matemáticas.					
	Estoy seguro de que puedo entender los contenidos más difíciles en matemáticas					
	Tengo confianza en que puedo aprender los conceptos básicos enseñados en matemática.					

Anexo 2: Test de ansiedad producida por la matemática

TEST DE ANSIEDAD

Nombre: _____ Curso: _____

Instrucciones: Lea atentamente cada uno de los siguientes enunciados y luego, según lo que usted piense o haga respecto a cada afirmación, marque con una “X” el número que más lo identifique, considerando que 1 es “nada” y 5 es “mucho”.

AFIRMACIONES	1	2	3	4	5
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 próxima semana.					
8.-Me pongo nervioso cuando alguien me mira mientras hago las tareas de matemáticas.					
9.-Me siento nervioso cuando reviso la boleta 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 una prueba 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 las tareas.					

Anexo 3: Test de actitud hacia la matemática

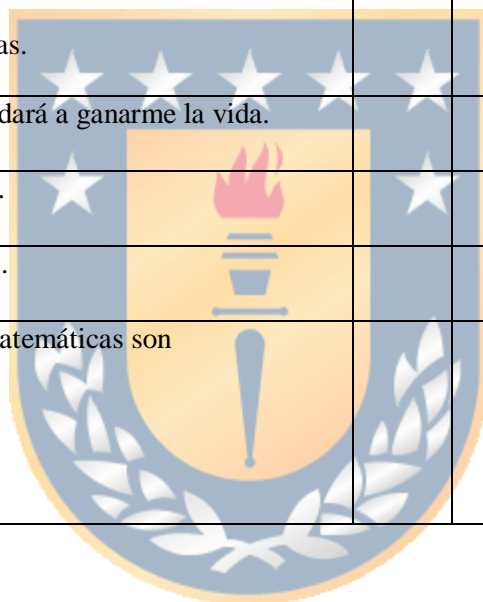
TEST ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA

Nombre: _____ Curso: _____

Instrucciones: Lea atentamente cada uno de las siguientes afirmaciones y luego marque con una “X” la casilla que más le identifique.


AFIRMACIONES	Muy de	De acuerdo	Me es	En	Muy en
1. Las matemáticas serán importantes para mi profesión.					
2. El profesor me anima para que estudie matemática.					
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 matemática					
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.					



Anexo 4: Propuesta para Pretest de conocimientos previos

TEST CONOCIMIENTO PREVIOS

 <p>Liceo Comercial Diego Portales Palazuelos</p>	Nombre Estudiante			Calificación
	Curso			
	Profesor/a	John Reyes		
	Fecha			
	Puntaje Obtenido		Puntaje total	
	Objetivo	<p>A - Resolver ejercicios de ecuaciones de primer grado. B - Utilizar productos notables para el desarrollo de expresiones algebraicas. C - Factorizar expresiones algebraicas.</p>		

I.- SELECCIÓN MÚLTIPLE: Lea atentamente cada enunciado y responda encerrando solamente una alternativa en cada caso (3 pts. c/u).

1. Al factorizar $4 - p^2$ se obtiene:

- a) $(2 - p)^2$
- b) $(2 - p)(2 + p)$
- c) $(4 - p)^2$
- d) $2p(2 - p)$

2. La expresión $x^2 + 6x + 9$ es el desarrollo de:

- a) $(x + 3)(x - 3)$
- b) $(x - 3)^2$
- c) $(x + 3)(x + 2)$
- d) $(x + 3)^2$

3. Al factorizar $m^2 - mn$ se obtiene:

- a) $mn(m - 1)$
- b) $m^2(m - n)$
- c) $m(m - n)$
- d) $m(1 - n)$

4. El producto $(x + 6)(x - 6)$ es equivalente a:

- a) $x^2 - 12$
- b) $x^2 - 12x + 36$
- c) $x^2 - 36$
- d) 0

5. El producto $(3x - 5y)(3x - 5y)$ es equivalente a:

- a) $9x^2 - 30xy + 25y^2$
- b) $9x^2 - 25y^2$
- c) $9x^2 - 15xy + 25y^2$
- d) $9x^2 - 10y + 25y^2$



6. El producto $(x + 3)(x + 8)$ es equivalente a:

- a) $x^2 + 24$
- b) $x^2 + 11$
- c) $x^2 + 24x + 11$
- d) $x^2 + 11x + 24$

II.- DESARROLLO: Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado en el espacio asignado.

1) $3x + 2 = 7$

2) $3 - 2x = 5x - 9$

3) $y + 2 = 5y - 4 + 3y - 1$

4) $2(x + 3) = 5(x - 1)$




Anexo 5: Validación Pretest de conocimientos previos

Ítem	Pregunta	Objetivo asociado						Concordancia con el autor (%)
		Autor	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	
I	1	C	C	C	C	C	C	100
	2	B	C	C	B	C	C	20
	3	C	C	C	C	C	C	100
	4	B	B	B	B	B	B	100
	5	B	B	B	B	B	B	100
	6	B	B	B	B	B	B	100
II	1	A	A	A	A	A	A	100
	2	A	A	A	A	A	A	100
	3	A	A	A	A	A	A	100
	4	A	A	A	A	A	A	100

Anexo 6: Pretest de conocimientos previos

TEST CONOCIMIENTO PREVIOS

 Liceo Comercial Diego Portales Palazuelos	Nombre Estudiante				Calificación
	Curso				
	Profesor/a		John Reyes		
	Fecha				
	Puntaje Obtenido			Puntaje total	
Objetivo	A – Resolver ecuaciones de primer grado utilizando métodos algebraicos. B – Desarrollar productos notables de manera simbólica transformando productos de expresiones algebraicas en sumas de expresiones algebraicas. C – Representar expresiones algebraicas como un producto mediante la factorización.				
Instrucciones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Posee 60 minutos para responder su evaluación. ✓ En el ítem de selección múltiple, sólo seleccione una alternativa. ✓ No se permite el uso de corrector. ✓ Durante el desarrollo de la prueba no podrá salir de la sala y deberá mantener su equipo celular apagado. 					

I.- SELECCIÓN MÚLTIPLE:

- **FACTORIZACIÓN:** Lea atentamente cada enunciado, desarrolle y responda encerrando la alternativa que considere correcta en cada caso (3 pts. c/u).

1. Al factorizar $4 - p^2$ se obtiene:

- a) $(2 - p)^2$
- b) $(2 - p)(2 + p)$
- c) $(4 - p)^2$
- d) $2p(2 - p)$

2. Al factorizar $m^2 - mn$ se obtiene:

- a) $mn(m - 1)$
- b) $m^2(m - n)$
- c) $m(m - n)$
- d) $m(1 - n)$

➤ **PRODUCTOS NOTABLES:** Lea atentamente cada enunciado, desarrolle y responda encerrando la alternativa que considere correcta en cada caso e identificando de qué producto notable se trata (3 pts. c/u).

3. El producto $(x + 6)(x - 6)$ es equivalente a:

- a) $x^2 - 12$
- b) $x^2 - 12x + 36$
- c) $x^2 - 36$
- d) 0

4. El producto $(3x - 5y)(3x - 5y)$ es equivalente a:

- a) $9x^2 - 30xy + 25y^2$
- b) $9x^2 - 25y^2$
- c) $9x^2 - 15xy + 25y^2$
- d) $9x^2 - 10y + 25y^2$



5. El producto $(x + 3)(x + 8)$ es equivalente a:

a) $x^2 + 24$

b) $x^2 + 11$

c) $x^2 + 24x + 11$

d) $x^2 + 11x + 24$

II.- DESARROLLO: Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado en el espacio asignado.

1) $3x + 2 = 7$

2) $3 - 2x = 5x - 9$

3) $y + 2 = 5y - 4 + 3y - 1$

4) $2(x + 3) = 5(x - 1)$


5) $\frac{a}{4} + \frac{1}{3} = 4$



Anexo 7: Propuesta para Postest de conocimientos adquiridos

EVALUACIÓN 2DO MEDIO

“Ecuaciones de segundo grado”

 <p>Liceo Comercial Diego Portales Palazuelos</p>	Nombre Estudiante				Calificación
	Curso				
	Profesor/a		John Reyes		
	Fecha				
	Puntaje Obtenido		Puntaje total		
	Objetivo	<p>A - Distinguir ecuaciones de segundo grado, y sus coeficientes numéricos, escribiéndolas de la forma $ax^2 + bx + c = 0$.</p> <p>B - Resolver ecuaciones de segundo grado, encontrando sus soluciones mediante la fórmula general.</p> <p>C- Analizar el discriminante de una ecuación de segundo grado para reconocer el tipo de soluciones que esta tiene.</p>			
<p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Posee 60 minutos para responder su evaluación. ✓ En el ítem de selección múltiple, sólo seleccione una alternativa. ✓ Durante el desarrollo de la prueba no podrá salir de la sala y deberá mantener su equipo celular apagado. ✓ Las respuestas se deben dar con lápiz pasta. 					

I. Verdadero o Falso. A cada una de las siguientes afirmaciones anteponga una V si considera que es verdadera y una F en caso de que la considere falsa. Justifique las falsas. (2 pts. c/u)

1. ____ La expresión $2x^2 + 4x - 30 = 0$ corresponde a una ecuación de segundo grado.

2. ____ La expresión $7x + 2 = 0$ corresponde a una ecuación de segundo grado.

3. ____ La expresión $x^2 - 6x + 9$ corresponde a una ecuación de segundo grado.

4. ____ En una ecuación de segundo grado el coeficiente numérico que acompaña a x^2 puede tomar cualquier valor.

5. ____ El discriminante de la ecuación $3x^2 - 2x + 1 = 0$ es mayor que 0.

6. ____ Una ecuación de segundo grado puede tener hasta 3 soluciones.

II. Selección múltiple. Lea con atención las preguntas, desarrolle y responda encerrando la alternativa que considere correcta en cada caso (3 pts. c/u).

1. El discriminante de la ecuación $x^2 + 2x - 15 = 0$ es:

- a) Igual a 0
- b) Menor que 0
- c) Mayor que 0
- d) Igual a 4



2. Si el discriminante de una ecuación de segundo grado es mayor que cero, sus soluciones son:

- a) Reales e iguales
- b) Reales y distintas
- c) No reales e iguales
- d) No reales y distintas

3. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a una de segundo grado?

a) $x(x - 5) = x^2 + 3$

b) $x^2(x + 2) - 7 = 0$

c) $x + x = 20$

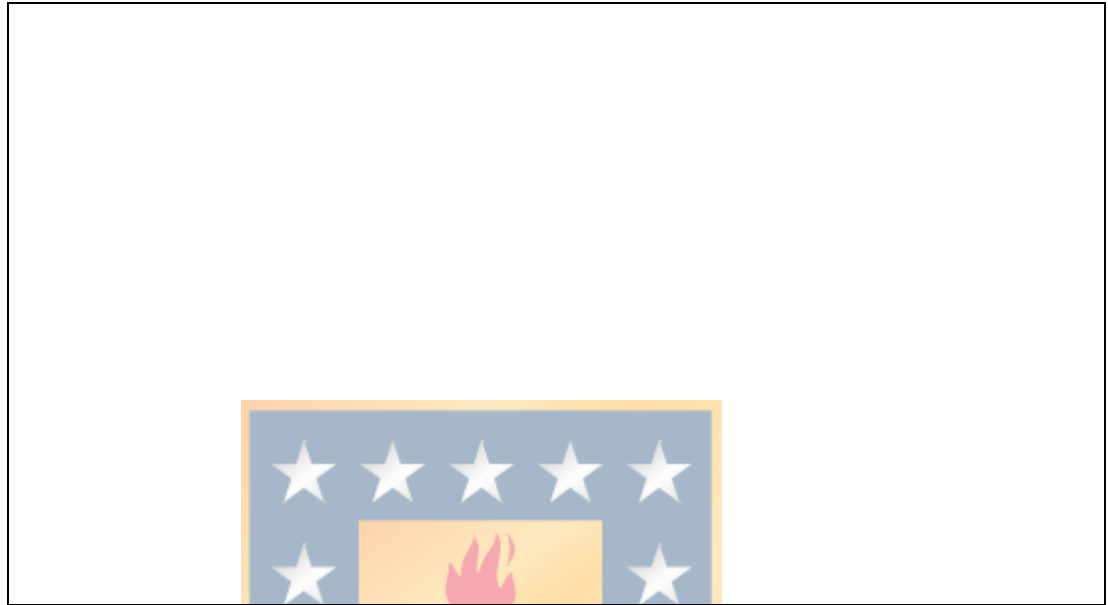
d) $(x + 6)(x - 7) = 0$

III. **Desarrollo.** Resuelva las siguientes ecuaciones de segundo en el espacio asignado. Utilice la fórmula general. (4 pts c/u)

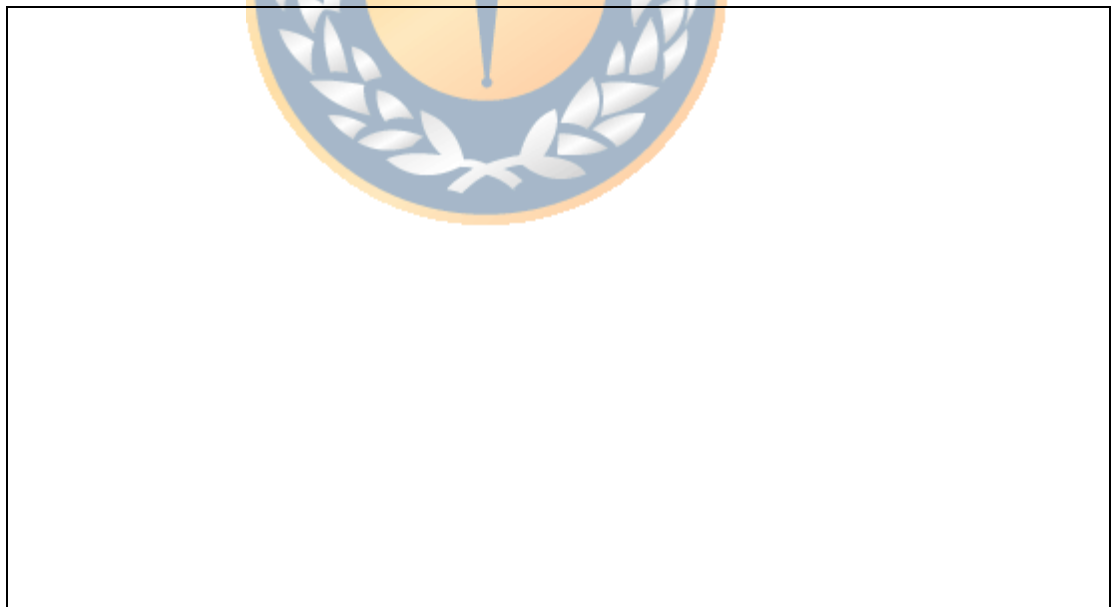
1) $-9x^2 + 12x - 4 = 0$



2) $x(x - 5) = 2(x - 6)$



3) $5x(x + 2) = 2x(x + 1)$



- IV. Aplicación.** Resuelva el siguiente problema escribiendo la ecuación de segundo grado que representa la situación, calculando y analizando las soluciones, para luego redactar una respuesta a la pregunta planteada. (5 pts c/u)

En una librería de barrio se venden a la semana x unidades de lápices, donde el precio de la venta se obtiene mediante la expresión $(x + 100)$ ¿Cuántos lápices se compraron en una venta de \$1950?




Anexo 8: Validación Posttest de conocimientos adquiridos

Ítem	Pregunta	Objetivo asociado						Concordancia con el autor (%)
		Autor	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	
I	1	A	A	A	A	A	A	100
	2	A	A	A	A	A	A	100
	3	A	A	A	A	A	A	100
	4	A	A	A	A	A	A	100
	5	C	C	C	C	C	C	100
	6	A	C	C	No	No	No	0
II	1	C	C	C	C	C	C	100
	2	C	C	C	C	C	C	100
	3	A	A	A	A	A	A	100
III	1	B	B	B	B	B	B	100
	2	B	B	B	B	B	B	100
	3	B	B	B	B	B	B	100
IV	1	B	B	No	No	B	B	60

Anexo 9: Postest de conocimientos adquiridos

EVALUACIÓN 2DO MEDIO

“Ecuaciones de segundo grado”

 <p>Liceo Comercial Diego Portales Palazuelos</p>	Nombre Estudiante		Calificación
	Curso		
	Profesor/a	John Reyes	
	Fecha		
	Puntaje Obtenido	★ ★ ★ ★ ★	
Objetivos	<p>A - Distinguir ecuaciones de segundo grado, y sus coeficientes numéricos, escribiéndolas de la forma $ax^2 + bx + c = 0$.</p> <p>B - Resolver ecuaciones de segundo grado, encontrando sus soluciones mediante la fórmula general.</p> <p>C- Analizar el discriminante de una ecuación de segundo grado para reconocer el tipo de soluciones que esta tiene.</p>		
<p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Posee 60 minutos para responder su evaluación. ✓ En el ítem de selección múltiple, sólo seleccione una alternativa. ✓ Durante el desarrollo de la prueba no podrá salir de la sala y deberá mantener su equipo celular apagado. ✓ Las respuestas se deben dar con lápiz pasta. ✓ Quien sea sorprendido en actitud deshonesto de copia, se aplicará lo que dispone el reglamento de evaluación. ✓ Durante el desarrollo de la prueba no podrá salir de la sala y deberá mantener su equipo celular apagado. 			

I. Verdadero o Falso. A cada una de las siguientes afirmaciones anteponga una V si considera que es verdadera y una F en caso de que la considere falsa. Justifique las falsas. (1 pto. por respuesta, 1 pto. por justificación)

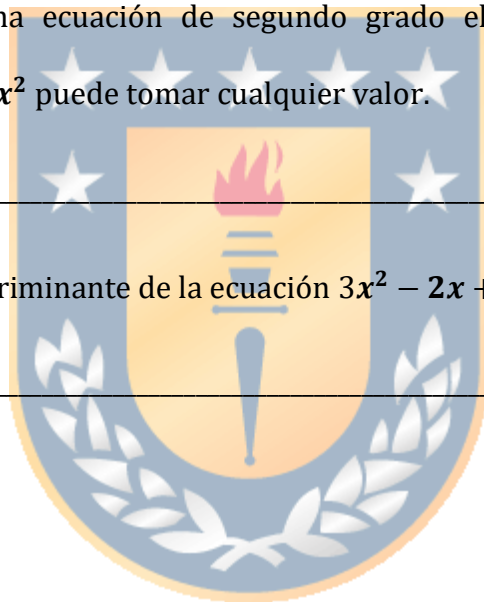
1. ____ La expresión $2x^2 + 4x - 30 = 0$ corresponde a una ecuación de segundo grado.

2. _____ La expresión $7x + 2 = 0$ corresponde a una ecuación de segundo grado.

3. _____ La expresión $x^2 - 6x + 9$ corresponde a una ecuación de segundo grado.

4. _____ En una ecuación de segundo grado el coeficiente numérico que acompaña a x^2 puede tomar cualquier valor.

5. _____ El discriminante de la ecuación $3x^2 - 2x + 1 = 0$ es mayor que 0.



II. Selección múltiple. Lea con atención las preguntas, desarrolle y responda encerrando la alternativa que considere correcta en cada caso (1 pto. por respuesta, 2 pts. por desarrollo)

1. Las soluciones de la ecuación $x^2 + 2x - 15 = 0$ son números reales y distintos, entonces se puede afirmar que su discriminante es:

- a) Igual a 0
- b) Menor que 0
- c) Mayor que 0
- d) Igual a 4



2. Si el discriminante de una ecuación de segundo grado es igual que cero, sus soluciones son:

- a) Reales e iguales
- b) Reales y distintas
- c) No reales e iguales
- d) No reales y distintas

3. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a una de segundo grado?

a) $x(x - 5) = x^2 + 3$

b) $x^2(x + 2) - 7 = 0$

c) $x + x = 20$

d) $(x + 6)(x - 7) = 0$

III. **Desarrollo.** Resuelva las siguientes ecuaciones de segundo en el espacio asignado. Utilice la fórmula general. (4 pts c/u)

1) $-9x^2 + 12x - 4 = 0$



2) $x(x - 5) = 2x - 12$



3) $5x(x + 2) = 2x(x + 1)$



Anexo 10: Planificaciones para grupo control

Clase 1	Unidad: Álgebra	Curso: 2ºH	3 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Aplicar test de motivación, ansiedad y actitud hacia la matemática para recopilar la postura inicial de los estudiantes en estas variables.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Profesor pregunta a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se sienten en las clases de matemática? ¿Qué les produce pensar en las pruebas de matemática? El profesor explica el trabajo que se realizará en la clase 			<ul style="list-style-type: none"> Responden de manera sincera y consciente test de motivación hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de actitud hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de ansiedad hacia la matemática.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Profesor entrega a los alumnos el test de motivación hacia las matemáticas y lee las instrucciones con ellos. Responde posibles dudas. Los alumnos responden el test en un máximo de 20 minutos. Profesor recoge el primer test y entrega el siguientes, actitud hacia la matemática. Lee las instrucciones para resolver cualquier duda que se le pueda presentar a los estudiantes. Los alumnos responden el test en un máximo de 20 minutos. Profesor retira los test de actitud hacia la matemática y entrega el último test, ansiedad hacia la matemática. Lee las instrucciones y aclara posibles dudas de los estudiantes. Los alumnos responden el test en un máximo de 20 minutos 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> El profesor agradece la participación del curso y le pregunta sobre sus impresiones de los test. 			

Clase 2	Unidad: Álgebra	Curso: 2ºH	2 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Aplicar pre test de conocimientos previos sobre álgebra.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Profesor resume a los estudiantes lo que se ha trabajado las últimas clases de repaso de conocimientos de álgebra adquiridos en primero medio, es decir, ecuaciones de primer grado, factorización y productos notables. 			<ul style="list-style-type: none"> Resuelven ecuaciones de primer grado. Utilizan productos notables. Factorizan expresiones algebraicas.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Profesor entrega a los alumnos el test de conocimientos previos y lee las instrucciones con ellos. Responde posibles dudas. Los alumnos responden el test. 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> Profesor consulta a los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se sintieron con el test? ¿A quién le fue complicado? 			

Clase 3	Unidad: Álgebra	Curso: 2ºH	3 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Comprender características que tiene una ecuación de segundo grado	Inicio <ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza una retroalimentación del test aplicado la clase anterior. Pregunta al curso: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué fue lo más complicado? ¿Dónde creen que tuvieron errores? Profesor resuelve algunos ejercicios del test en el pizarrón y los alumnos lo copian en su cuaderno. 			<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones de segundo grado. Justificar porqué una ecuación no es de segundo grado.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> El profesor escribe en la pizarra "Ecuación de segundo grado" seguido de un ejemplo. Luego de que los alumnos anotan esto en sus cuadernos el profesor les dicta la definición. El profesor escribe en la pizarra varios ejemplos de ecuaciones, entre ellas algunas cuadráticas y otras no. Se solicita a los estudiantes que las anoten en sus cuadernos que luego identifiquen aquellas que son de segundo grado. En conjunto se revisan algunos casos en la pizarra. El profesor anota en la pizarra diversas expresiones que no corresponden a ecuación cuadrática. Los estudiantes las escriben en su cuaderno y justifican porqué no son ecuaciones de segundo grado. En conjunto se revisan algunos casos en la pizarra. El docente enuncia en la pizarra algunas ecuaciones donde los estudiantes deben multiplicar expresiones algebraicas y reducir términos semejantes, para luego clasificarlas como ecuaciones de segundo grado o no. Al cabo de algunos minutos se revisan algunos casos en la pizarra. 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> El profesor les indica a los estudiantes que escriban en su cuaderno la pregunta "¿Qué aprendí hoy?" y que la respondan brevemente. Luego algunos estudiantes comparten su respuesta en voz alta. 			



Clase 4	Unidad: Álgebra	Curso: 2ºH	2 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Comprender características que tiene una ecuación de segundo grado	Inicio <ul style="list-style-type: none"> El profesor pregunta al curso: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué vimos la clase anterior? ¿Cuál es la definición de ecuación de segundo grado? 			<ul style="list-style-type: none"> Identifican los coeficientes a b y c de ecuaciones de segundo grado de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ Evalúan supuestas soluciones de ecuaciones de segundo grado.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> El profesor anota en la pizarra una ecuación de segundo grado y luego identifica los coeficientes a, b y c. Se les reparte a los estudiantes una guía de ejercicios donde deben determinar los valores de a, b y c en cada caso. Y además analizar si algunos valores dados son soluciones para ciertas ecuaciones cuadráticas. El profesor resuelve algunos ejercicios en el pizarrón, en especial aquellos donde hay más dudas. 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> El profesor pregunta de manera dirigida ¿Qué trabajaron en la guía? ¿Qué se les queda de esta clase? ¿Dónde tuvieron mayor dificultad? 			

Clase 5	Unidad: Algebra	Curso: 2°H	2 horas	Fecha: 04-12-2019	Profesor: John Reyes Pasmio
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la formula general	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos resuelven algunos ejercicios del último ítem de la guía entregada la clase anterior. Aquellos en que deben evaluar distintos números para verificar si son o no solución de una ecuación de segundo grado. El profesor explica que son las soluciones de una ecuación de segundo grado y que en los ejercicios anteriores estuvieron buscando las soluciones de una ecuación de segundo grado mediante el tanteo. También les adelanta que en la clase aprenderán un método que les ayude a la resolución de este tipo de ecuaciones. 			<ul style="list-style-type: none"> Utilizan la formula general para encontrar las soluciones a ecuaciones cuadráticas.
	Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> El profesor escribe en la pizarra el título "Formula General", anota la formula y la encierra en un recuadro. El docente utilizando la formula resuelve la ecuación planteada al principio de la clase y luego comprueba las soluciones obtenidas reemplazándolas en la ecuación. Un alumno que le dicta al profesor alguna ecuación de segundo grado que tenga anotada en su cuaderno, para que este la resuelva mediante la fórmula, mostrando así que utilizarla siempre sirve. Los estudiantes copian en su cuaderno, algunos ejemplos de ecuaciones de segundo grado que el profesor escribe en la pizarra. Las resuelven utilizando la formula general. Luego se revisan estos ejercicios con la ayuda de todos. 			
	Cierre:	<ul style="list-style-type: none"> El profesor pregunta a los estudiantes ¿Qué aprendieron hoy? ¿Para qué se utiliza esta fórmula? ¿En qué casos nos sirve? 			



Clase 6	Unidad: Algebra	Curso: 2°H	3 horas	Fecha: 09-12-2019	Profesor: John Reyes Pasmio
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la formula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos le dictan al profesor ecuaciones de la guía anterior en las que hayan tenido más dificultades. Las desarrollan y encuentran entre todos, las soluciones de estas mediante el uso de la fórmula general. 			<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones de segundo grado donde no se puede o es más complejo utilizar el método de factorización. Utilizan la formula general para encontrar las soluciones a ecuaciones cuadráticas.
	Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos reciben una nueva guía en la que se les da a conocer lo que es el discriminante de una ecuación de segundo grado. Resuelven la guía y el profesor monitorea el trabajo. Los ejercicios que generen mayor número de dudas y/o errores son resueltos en la pizarra por el profesor. 			
	Cierre:	<ul style="list-style-type: none"> El profesor pregunta a un alumno al azar que es lo que más le cuesta de los ejercicios de ecuación cuadrática. El docente anima a los alumnos a estudiar para la evaluación. 			

Clase 7	Unidad: Álgebra	Curso: 2°H	2 horas	Fecha: 10-12-2019	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante	Inicio				<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones de segundo grado donde no se puede o es más complejo utilizar el método de factorización. Utilizan la fórmula general para encontrar las soluciones a ecuaciones cuadráticas.
	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos contestan a la pregunta ¿Qué es el discriminante? ¿Cómo se calcula? En el pizarrón se revisan algunos ejercicios del primer ítem de la guía entregada la clase anterior. 				
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes consultan sus dudas con el profesor y siguen desarrollando la guía de ejercicios, especialmente en el ítem dos. Aquellos ejercicios que causan mayores dudas y dificultades a los estudiantes son resueltos en el pizarrón. Los alumnos copian una tabla de resumen que el profesor escribe en la pizarra. 				
Cierre:					
<ul style="list-style-type: none"> El profesor pregunta a un alumno al azar que es lo que más le cuesta de los ejercicios de ecuación cuadrática. El docente anima a los alumnos a estudiar para la evaluación. 					



Clase 8	Unidad: Álgebra	Curso: 2°H	2 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje		Indicadores de evaluación
Aplicar post-test de conocimientos adquiridos, además de post-test de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática.	Inicio			<ul style="list-style-type: none"> Responden prueba escrita de ecuación de segundo grado. Responden de manera sincera y consciente test de motivación hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de actitud hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de ansiedad hacia la matemática.
	<ul style="list-style-type: none"> Profesor realiza con los estudiantes un breve repaso de lo trabajado en las últimas clases y escribe en el pizarrón la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado, junto con la del discriminante. El docente les indica a los estudiantes que recibirán la prueba de ecuación de segundo grado, se leerán las instrucciones, responderán la dicha prueba y una vez finalizada, se les hará entrega de los test de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática para que sean contestados. 			
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes reciben la prueba escrita y comienzan a responder tras leer las instrucciones en conjunto con el profesor. En caso de dudas respecto de los enunciados o de algún ítem, el profesor clarifica en voz alta para que todo el curso escuche. A medida que los estudiantes terminan de contestar su prueba se les entrega los tres test socio afectivos para que sean contestados. 			
Cierre:				
<ul style="list-style-type: none"> El profesor retira todas las evaluaciones y test. Agradece a los estudiantes por cooperar respondiendo de forma sincera los instrumentos. 				

Anexo 11: Planificaciones para grupo experimental

Clase 1	Unidad: Álgebra	Curso: 2ºI	3 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Aplicar test de motivación, ansiedad y actitud hacia la matemática para recopilar la postura inicial de los estudiantes en estas variables.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Profesor pregunta a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se sienten en las clases de matemática? ¿Qué les produce pensar en las pruebas de matemática? El profesor explica el trabajo que se realizará en la clase 			<ul style="list-style-type: none"> Responden de manera sincera y consciente test de motivación hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de actitud hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de ansiedad hacia la matemática.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Profesor entrega a los alumnos el test de motivación hacia las matemáticas y lee las instrucciones con ellos. Responde posibles dudas. Los alumnos responden el test en un máximo de 20 minutos. Profesor recoge el primer test y entrega el siguientes, actitud hacia la matemática. Lee las instrucciones para resolver cualquier duda que se le pueda presentar a los estudiantes. Los alumnos responden el test en un máximo de 20 minutos. Profesor retira los test de actitud hacia la matemática y entrega el último test, ansiedad hacia la matemática. Lee las instrucciones y aclara posibles dudas de los estudiantes. Los alumnos responden el test en un máximo de 20 minutos 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> El profesor agradece la participación del curso y le pregunta sobre sus impresiones de los test. 			



Clase 2	Unidad: Álgebra	Curso: 2ºI	2 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Aplicar pre test de conocimientos previos sobre álgebra.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Profesor resume a los estudiantes lo que se ha trabajado las últimas clases de repaso de conocimientos de álgebra adquiridos en primero medio, es decir, ecuaciones de primer grado, factorización y productos notables. 			<ul style="list-style-type: none"> Resuelven ecuaciones de primer grado. Utilizan productos notables. Factorizan expresiones algebraicas.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Profesor entrega a los alumnos el test de conocimientos previos y lee las instrucciones con ellos. Responde posibles dudas. Los alumnos responden el test. 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> Profesor consulta a los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se sintieron con el test? ¿A quién le fue complicado? 			

Clase 3	Unidad: Álgebra	Curso: 2º	3 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje		Indicadores de evaluación
Comprender características que tiene una ecuación de segundo grado	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> El profesor explica a los estudiantes la metodología que se utilizará en las siguientes clases y les indica cuáles serán los grupos. Los alumnos se reúnen en los grupos señalados por el profesor. El profesor les da como primera actividad elegir un nombre para el grupo. Y mientras los grupos discuten su nombre, el profesor escribe en el pizarrón las reglas del aprendizaje cooperativo. Luego todos las copian y se lee en voz alta y el docente profundiza en cada una de estas reglas. 		<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones de segundo grado. Justificar porqué una ecuación no es de segundo grado.
	Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> El profesor comienza a acercar el concepto de "ecuación de segundo grado" con preguntas como: ¿Qué es una ecuación? ¿La palabra segundo, a qué se asocia? ¿Qué sinónimo se le viene a la cabeza para la palabra grado? Los alumnos van respondiendo a las interrogantes del profesor. El docente solicita que cada grupo genere una definición para "ecuación de segundo grado" a partir de lo anteriormente comentado. Al azar, se selecciona a un integrante por grupo para dar a conocer la definición en voz alta. El profesor destaca los aciertos de las definiciones proporcionadas por los estudiantes, corrige los errores y proporciona una definición formal de ecuación de segundo grado. En pizarra el docente va escribiendo ejemplos de ecuaciones y le solicita al curso verificar si corresponden o no a ecuaciones de segundo grado. El profesor escribe en la pizarra expresiones que no corresponden a ecuaciones de segundo grado, los grupos deben anotar dichas expresiones y juntos dar la justificación en cada caso de por qué no se trata de una ecuación cuadrática. El docente enuncia dos ecuaciones donde los alumnos tienen que multiplicar expresiones algebraicas y reducir términos semejantes. Cada grupo desarrolla las expresiones y clasifica la ecuación en cuadrática o no. 		
	Cierre:	<ul style="list-style-type: none"> Cada grupo responde en un papel que debe ser entregado al profesor la pregunta ¿Qué aprendimos hoy? Entre todos responden en un máximo de 3 minutos. 		



Clase 4	Unidad: Álgebra	Curso: 2º	3 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje		Indicadores de evaluación
Comprender características que tiene una ecuación de segundo grado	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> El profesor inicia la clase preguntando a un representante por grupo, cual es la definición de ecuación de segundo grado. El docente les indica que durante esta clase ellos tienen el rol protagónico y que sólo pueden hacerle consultas una vez que hayan discutido la duda entre todos los integrantes del grupo. El objetivo de su trabajo está cumplido cuando todos los miembros dominan el contenido. Se asignan algunos roles dentro de los grupos como: <ul style="list-style-type: none"> Supervisor de turnos Mensajero Sintetizador 		<ul style="list-style-type: none"> Identifican los coeficientes a, b y c de ecuaciones de segundo grado de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ Evalúan supuestas soluciones de ecuaciones de segundo grado.
	Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> El profesor anota en la pizarra una ecuación de segundo grado y hace preguntas al curso sobre los coeficientes a, b y c. Se le reparte a cada grupo dos guías de ejercicios y dos hojas de respuestas. La guía contiene ejercicios donde se deben identificar ecuaciones de segundo grado, sus respectivos coeficientes, y además analizar posibles soluciones para algunas ecuaciones cuadráticas. El profesor les invita a trabajar por su cuenta los ejercicios y luego compararlos entre todos los miembros del grupo, después verificar sus resultados con la hoja de respuesta y tras ello explicarse entre todos como se llega a la solución en cada caso. El docente circula por el aula monitoreando el trabajo de los grupos. 		
	Cierre:	<ul style="list-style-type: none"> Cada grupo responde en un papel que debe ser entregado al profesor la pregunta ¿Qué aprendimos hoy? Entre todos responden en un máximo de 3 minutos. 		

Clase 5	Unidad: Álgebra	Curso: 2º	2 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Los grupos desarrollan algunos ejercicios del último ítem de la guía entregada la clase anterior, donde deben evaluar si algunos números son o no soluciones para las ecuaciones dadas. Luego el profesor pregunta si este es un buen método para resolver ecuaciones de segundo grado. 			<ul style="list-style-type: none"> Utilizan la fórmula general para encontrar las soluciones a ecuaciones cuadráticas.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Cada grupo recibe un apunte donde está la fórmula general. Los alumnos la escriben en sus cuadernos y luego la analizan y buscan entre los miembros del grupo entender cómo se utiliza. Un miembro de cada grupo, seleccionado al azar por el profesor, comenta las ideas dialogadas por el con sus compañeros. Los grupos reciben un apunte donde está ejemplificado el uso de la fórmula general y luego se les proponen algunos ejercicios a los alumnos. Un alumno por grupo pasa a la pizarra a mostrar cómo desarrollaron alguno de los ejercicios de la guía. 			
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> Los alumnos reunidos en grupo responden la pregunta ¿Qué aprendí hoy? 			



Clase 6	Unidad: Álgebra	Curso: 2º	3 horas	Fecha: 09-12-2019	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase	Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación	
Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Un alumno por grupo le dicta al profesor aquellas ecuaciones de la guía anterior en las que hayan tenido más dificultades. Otro integrante de cada grupo pasa a la pizarra y desarrollan con ayuda del docente los ejercicios, encontrando las soluciones de estas ecuaciones mediante el uso de la fórmula general. 			<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones de segundo grado donde no se puede o es más complejo utilizar el método de factorización. Utilizan la fórmula general para encontrar las soluciones a ecuaciones cuadráticas. 	
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> El profesor presenta a los alumnos lo que es el discriminante de una ecuación de segundo grado. Y le es entregada a cada grupo dos ejemplares de una guía para que la resuelvan juntos. El profesor monitorea el trabajo y se integra de vez en cuando en un grupo para ayudar. Los ejercicios que generen mayor número de dudas y/o errores son resueltos en la pizarra por el profesor. 				
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> Cada grupo escribe en un papel la respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué es lo que más le cuesta de los ejercicios de ecuación cuadrática? El docente anima a los alumnos a estudiar para la evaluación. 				

Clase 7	Unidad: Álgebra	Curso: 2º	2 horas	Fecha: 10-12-2019	Profesor: John Reyes Pasmíño
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Resolver ecuaciones de segundo grado mediante la fórmula general y analizar sus soluciones mediante su discriminante	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Cada grupo contesta en un papel a la pregunta ¿Qué es el discriminante? Y luego un estudiante escogido al azar responde ¿Cómo se calcula el discriminante? En el pizarrón se revisan algunos ejercicios del primer ítem de la guía entregada la clase anterior, haciendo pasar a un integrante de cada grupo. 				<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones de segundo grado donde no se puede o es más complejo utilizar el método de factorización. Utilizan la fórmula general para encontrar las soluciones a ecuaciones cuadráticas.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes consultan sus dudas con el profesor y siguen desarrollando la guía de ejercicios, especialmente en el ítem dos. Aquellos ejercicios que causan mayores dudas y dificultades a los estudiantes son resueltos en el pizarrón. Los alumnos copian una tabla de resumen que el profesor escribe en la pizarra. 				
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> El profesor pregunta a un alumno al azar que es lo que más le cuesta de los ejercicios de ecuación cuadrática. El docente anima a los alumnos a estudiar para la evaluación. 				



Clase 8	Unidad: Álgebra	Curso: 2º	2 horas	Profesor: John Reyes Pasmíño	
Objetivo de clase		Actividades de aprendizaje			Indicadores de evaluación
Aplicar post-test de conocimientos adquiridos, además de post-test de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática.	Inicio <ul style="list-style-type: none"> Profesor realiza con los estudiantes un breve repaso de lo trabajado en las últimas clases y escribe en el pizarrón la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado, junto con la del discriminante. El docente les indica a los estudiantes que recibirán la prueba de ecuación de segundo grado, se leerán las instrucciones, responderán la dicha prueba y una vez finalizada, se les hará entrega de los test de motivación, actitud y ansiedad hacia la matemática para que sean contestados. 				<ul style="list-style-type: none"> Responden prueba escrita de ecuación de segundo grado. Responden de manera sincera y consciente test de motivación hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de actitud hacia la matemática. Responden de manera sincera y consciente test de ansiedad hacia la matemática.
	Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes reciben la prueba escrita y comienzan a responder tras leer las instrucciones en conjunto con el profesor. En caso de dudas respecto de los enunciados o de algún ítem, el profesor clarifica en voz alta para que todo el curso escuche. A medida que los estudiantes terminan de contestar su prueba se les entrega los tres test socio afectivos para que sean contestados. 				
	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> El profesor retira todas las evaluaciones y test. Agradece a los estudiantes por cooperar respondiendo de forma sincera los instrumentos. 				

Anexo 12: Datos recolectados

GRUPO	ALUMNO	PRERENDIMIENTO	PRACTITUD	PREMOTIVACIÓN	PREANSIEDAD
EXPERIMENTAL	E1	9	78	51	78
	E2	3	57	38	55
	E3	0	80	52	45
	E4	0	78	42	39
	E5	6	77	54	53
	E6	3	62	51	91
	E7	3	60	42	59
	E8	9	72	54	65
	E9	0	60	49	66
	E10	22	65	44	29
	E11	3	48	48	84
	E12	3	77	53	32
	E13	0	79	58	45
	E14	0	50	36	91
	E15	7	77	41	84
	E16	12	64	50	57
	E17	3	77	50	56
	E18	0	50	20	73
	E19	3	64	39	66
	E20	12	72	40	59

GRUPO	ALUMNO	PRERENDIMIENTO	PREACTITUD	PREMOTIVACIÓN	PREANSIEDAD
CONTROL	C1	6	67	48	69
	C2	21	88	58	55
	C3	11	65	46	78
	C4	21	67	48	69
	C5	9	81	44	52
	C6	18	88	54	33
	C7	3	58	40	101
	C8	20	81	55	57
	C9	30	87	59	63
	C10	0	51	32	31
	C11	15	66	46	44
	C12	12	82	56	57
	C13	12	74	46	94
	C14	0	68	49	74
	C15	12	67	50	66
	C16	6	66	53	89
	C17	5	69	54	83
	C18	29	89	60	31
	C19	27	85	63	58
	C20	0	56	44	55
	C21	0	80	46	47
	C22	6	82	52	46
	C23	12	68	45	92
	C24	18	93	62	62
	C25	6	78	55	46

GRUPO	ALUMNO	POSRENDIMIENTO	POSACTITUD	POSMOTIVACIÓN	POSANSIEDAD
EXPERIMENTAL	E1	17	77	56	82
	E2	15	62	39	39
	E3	19	65	45	31
	E4	10	76	42	72
	E5	8	79	59	92
	E6	6	55	38	102
	E7	19	68	38	64
	E8	25	81	56	53
	E9	6	34	42	72
	E10	27	57	42	57
	E11	4	41	29	72
	E12	8	31	56	39
	E13	17	66	51	32
	E14	6	48	37	106
	E15	8	58	44	103
	E16	16	70	43	60
	E17	16	54	48	27
	E18	20	66	37	62
	E19	17	66	45	63
	E20	23	69	39	83

GRUPO	ALUMNO	POSRENDIMIENTO	POSACTITUD	POSMOTIVACIÓN	POSANSIEDAD
CONTROL	C1	20	66	45	64
	C2	17	90	50	43
	C3	22	68	56	85
	C4	27	73	50	57
	C5	21	78	57	64
	C6	24	91	59	27
	C7	23	74	44	64
	C8	24	86	21	34
	C9	24	85	58	38
	C10	14	68	41	24
	C11	18	71	48	55
	C12	27	79	56	84
	C13	16	75	54	69
	C14	12	55	41	77
	C15	23	71	50	64
	C16	23	85	58	53
	C17	19	77	47	74
	C18	18	94	64	42
	C19	18	69	59	83
	C20	13	71	52	38
	C21	14	80	46	43
	C22	15	88	56	51
	C23	17	81	52	46
	C24	25	93	62	51
	C25	17	81	61	34

Anexo 13: Pruebas de normalidad

PRUEBA DE NORMALIDAD SHAPIRO-WILK			
(DATOS PREVIOS A LA INTERVENCIÓN)			
SIGNIFICANCIA		$\alpha = 0,05$	
VARIABLE	GRUPO	P-VALOR	VEREDICTO
PRERENDIMIENTO	CONTROL	0,115	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,001	NO NORMAL
PREMOTIVACIÓN	CONTROL	0,620	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,038	NO NORMAL
PREANSIEDAD	CONTROL	0,521	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,645	NORMAL
PRACTITUD	CONTROL	0,228	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,024	NO NORMAL

PRUEBA DE NORMALIDAD SHAPIRO-WILK			
(DATOS DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN)			
SIGNIFICANCIA		$\alpha = 0,05$	
VARIABLE	GRUPO	P-VALOR	VEREDICTO
POSRENDIMIENTO	CONTROL	0,348	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,177	NORMAL
POSMOTIVACIÓN	CONTROL	0,009	NO NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,202	NORMAL
POSANSIEDAD	CONTROL	0,471	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,413	NORMAL
POSACTITUD	CONTROL	0,715	NORMAL
	EXPERIMENTAL	0,200	NORMAL

PRUEBA DE NORMALIDAD SHAPIRO-WILK			
(VARIABLES DE AVANCE)			
SIGNIFICANCIA		$\alpha = 0,05$	
VARIABLE	GRUPO	P-VALOR	VEREDICTO
AVANCE DE RENDIMIENTO	EXPERIMENTAL	0,179	NORMAL
	CONTROL	0,03	NO NORMAL
AVANCE DE MOTIVACIÓN	EXPERIMENTAL	0,513	NORMAL
AVANCE DE ANSIEDAD	EXPERIMENTAL	0,704	NORMAL
AVANCE DE ACTITUD	EXPERIMENTAL	0,182	NORMAL
	CONTROL	0,201	NORMAL