

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN



**“IMPLEMENTACIÓN DE MODALIDAD AULA INVERTIDA
CON APOYO DE PLATAFORMA VIRTUAL PARA
APRENDIZAJE GEOMÉTRICO EN ALUMNOS DE
SEGUNDO MEDIO DEL COLEGIO SANTA SABINA”**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Prof. Guía: Mg. Eduardo Mardones Fuentes

Seminaristas: Tatiana Baltierra Cartes

Daniela Vallejos Yureidini

Concepción, 2019

DEDICATORIA

Le dedico la presente investigación a mis padres, Ramón y Sandra, ya que sin su preocupación, palabras de aliento, retos y apoyo incondicional, este camino se hubiese hecho más largo y pesado, a mí hermana Francisca por siempre celebrar cada pequeño progreso de esta trayectoria como si fuese de ella y a Miguel que estuvo conmigo en todo el trayecto del paso por esta universidad y me brindó contención cuando lo necesité.

También quiero dedicar este logro a mi familia y abuelos, Juana Edith, Juana Sylvia y Pepe, que sé cuan feliz estarán con la finalización de esta etapa.

Daniela



AGRADECIMIENTOS

A nuestro profesor guía Eduardo Mardones por la ayuda, paciencia y entereza en este proceso de investigación, porque si bien el camino fue largo y con ciertos tropiezos, se pudo salir adelante. Eduardo, ahora no tendrá compañía todos los días en su oficina y no podrá seguir tomando registro de las nuevas palabras para el diccionario universitario, pero si quedarán los recuerdos de aquellos buenos momentos de distensión.

A Camila Fuentes y Yesenia Calabrán, quienes nos brindaron palabras de aliento y apoyo moral en el paso por esta casa de estudio.

A las dependencias del Colegio Santa Sabina de la Comuna de Concepción, que nos permitió realizar la implementación de esta investigación acción y al personal docente que nos acogió:

Cecilia Rivero Crisóstomo

Cynthia Núñez Vega



Daniela y Tatiana.

A ti, que apareciste justo en el momento y lugar indicado de este largo proceso que culmina, ya sea, para dar una palabra de aliento, un consejo, un abrazo, una risa, para ser una compañía en situaciones difíciles como de celebración o, simplemente, para dejar una enseñanza que no se olvidará...Gracias

Tatiana.

INDICE

RESÚMEN	6
CAPÍTULO I	7
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1 CONTEXTO	10
CAPÍTULO II	12
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
2.2. OBJETIVOS	15
2.2.1. OBJETIVO GENERAL:.....	15
2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	15
CAPÍTULO III.....	16
3. MARCO DE REFERENCIA.....	17
3.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS	17
3.1.1. EL ROL DE LA GEOMETRÍA EN LA ENSEÑANZA ACTUAL	17
3.1.2. LA IMPORTANCIA DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN ACTUAL.....	21
3.1.3. EL APRENDIZAJE ACTIVO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	23
3.1.4. EL MODELO DE AULA INVERTIDA O FLIPPED CLASSROOM	26
3.2. ANTECEDENTES EMPÍRICOS	33
CAPÍTULO IV	36
4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE INTERVENCIÓN	37
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	37
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	42
4.3. MATERIALES Y RECURSOS UTILIZADOS	48
4.4. MODIFICACIONES A LA PROPUESTA REALIZADA.....	48
4.5. CARTA GANTT.....	50
CAPÍTULO V.....	51
5. MÉTODOS DE REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	52
5.1. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN	52

5.2.	PROCEDIMIENTOS	53
5.3.	SUJETOS DEL ESTUDIO	54
5.4.	PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	54
CAPÍTULO VI		56
6.	ANÁLISIS DE RESULTADO	57
6.1.	RESULTADOS DE LA FASE DIAGNÓSTICA.....	57
6.2.	RESULTADOS DE LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN.....	68
6.3.	RESULTADOS DE LA FASE EVALUACIÓN	73
CAPITULO VII.....		92
7.	CONCLUSIONES Y PROYECCIONES	93
7.1.	RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	93
7.2.	RESPUESTA RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	95
7.3.	CONCLUSIONES Y/O CONSIDERACIONES FINALES.....	97
7.4.	PROYECCIONES.....	100
REFERENCIAS.....		102
ANEXOS		106

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE GEOMETRÍA BÁSICA	58
TABLA 2: RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE GEOMETRÍA INTERMEDIA	61
TABLA 3: RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE GEOMETRÍA AVANZADA	64
TABLA 4: RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE GEOMETRÍA (PRE-TEST)	67
TABLA 5: RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE GEOMETRÍA BÁSICA.....	74
TABLA 6: RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE GEOMETRÍA INTERMEDIA.....	77

TABLA 7: RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE GEOMETRÍA AVANZADA.....	80
TABLA 8: RESULTADOS EVALUACIÓN DE GEOMETRÍA (POST-TEST).....	84
TABLA 9: RESULTADOS DE ENCUESTA DE APRECIACIÓN.....	87
TABLA 10: RESULTADOS POST-TEST AVANZADO.....	89

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. 1: Información Porcentual del Diagnóstico de Geometría Básica.....	59
Gráfico 1. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Básica.....	60
Gráfico 2. 1: Información Porcentual del Diagnóstico de Geometría Intermedia.....	62
Gráfico 2. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Intermedia.....	63
Gráfico 3. 1: Información Porcentual del Diagnóstico de Geometría Avanzada.....	65
Gráfico 3. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Avanzada.....	66
Gráfico 4. 1: Información Porcentual Diagnóstico PRE-TEST.....	68
Gráfico 5. 1: Información Porcentual de Evaluación Geometría Básica.....	75
Gráfico 5. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Básica.....	76
Gráfico 6. 1: Información Porcentual de Evaluación de Geometría Intermedia.....	78
Gráfico 6. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Intermedia.....	79
Gráfico 7. 1: Información Porcentual Evaluación de Geometría Avanzada.....	81
Gráfico 7. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Avanzada.....	82
Gráfico 8. 1: Información Porcentual Evaluación POST-TEST.....	85
Gráfico 10. 1: Resultados Numéricos POST-TEST Avanzado.....	90

RESÚMEN

La presente investigación acción plantea una propuesta de enseñanza-aprendizaje distinta a la tradicional en el área de la geometría mediante la implementación de la modalidad Aula Invertida también conocida como Flipped Classroom.

La intención de esta investigación es promover y generar instancias virtuales y presenciales de aprendizaje, que permitan fortalecer el rendimiento académico en conceptos relativos a la geometría estudiada en los centros educativos de acuerdo a los lineamientos del currículum Chileno, motivando y promoviendo el aprendizaje geométrico personalizado, utilizando tecnologías que permitan dinamismo e interactividad en el contexto de aula como en el contexto TIC mediante el trabajo colaborativo.

La metodología utilizada tiene un carácter mixto, es decir, el proceso de recolección de datos es de tipo cualitativa y cuantitativa permitiendo realizar así un análisis numérico y descriptivo de los resultados obtenidos producto de su implementación.

Dicha implementación se lleva a cabo con 13 estudiantes de segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina de Concepción, que participaron del proceso completo que implicó esta investigación en un periodo de 9 semanas durante el segundo semestre del año 2018. Los sujetos de estudio debieron participar de 4 talleres teórico-virtuales apoyados por la plataforma educativa EDMODO la cual era implementada con el material audiovisual y guías impresas de ejercitación a ser desarrolladas; dicha acción era complementada a través de la asistencia a 5 talleres prácticos-presenciales realizados en el centro educativo participante.

Mediante los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación acción, se pudo concluir que la implementación del modelo de Aula Invertida en el taller de geometría, promovió el aprendizaje geométrico de los sujetos a intervenir, al igual que su participación en el contexto de aula; permitiendo optimizar el tiempo en función a las interrogantes surgidas por parte de los estudiantes y potenciando cualidades específicas para el autoaprendizaje y la autorregulación en el contexto del aprendizaje geométrico basado en la modalidad Flipped Classroom.



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, más de algún docente se ha visto aquejado por los malos resultados académicos obtenidos en su asignatura, ya sea esto por falta de interés de los alumnos en clases, la poca motivación por querer aprender o realizar las actividades propuestas, por la falta de compromiso o responsabilidad de los estudiantes con sus labores escolares en casa. Estas situaciones se ven de forma reiterada en el área de la matemática por ser considerada por los mismos estudiantes como una de las asignaturas más complejas.

Lo expresado, lleva al docente a cuestionar si el problema son los estudiantes o la modalidad de enseñanza empleada por él, situación que en la mayoría de los casos es resultado de la realización de una enseñanza tradicional en la cual el docente emplea la mayor parte de su tiempo en la dictación de una cátedra o clase magistral de los contenidos abordados, quedando la ejercitación como tarea para la casa. En este contexto, el estudiante no realiza dicha tarea en casa y, por consecuencia, genera una gran cantidad de dudas e interrogantes que posteriormente no son consultadas ni aclaradas en la clase siguiente, conllevando a una disminución en el proceso de aprendizaje en base a la práctica.

Por otro lado, también se da la situación de que los profesores no aprovechan o no le dan un buen uso a los recursos que brindan las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ocasionando que las clases sean monótonas, conservadoras y aburridas para los estudiantes que, “hoy viven” con ella, día a día.

Teniendo en consideración lo mencionado, se propone implementar una modalidad de enseñanza distinta a la tradicional, conocida como Aula Invertida, la cual se implementará en aras del aprendizaje geométrico, complementada con las tecnologías de la información y la comunicación, mediante talleres teórico-virtuales y práctico-presenciales, a un grupo de estudiantes de segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina de la comuna de Concepción.

En primer lugar se expondrá el contexto en el cual se desarrollará esta investigación acción para posteriormente dar paso a la problemática detectada, resguardando los lineamientos establecidos por el centro educacional.

Como segunda directriz, se plantean los objetivos establecidos que guiarán y permitirán crear un plan de acción para el desarrollo de esta investigación, advirtiendo respecto a diversas teorías, opiniones e ideas de varios autores que le darán sustento teórico y empírico a este estudio.

Como parte fundamental en la realización de esta investigación, se procederá a enmarcar el proceso metodológico empleado, la descripción de la experiencia de intervención con los materiales y recursos utilizados para su efectividad, detallando las modificaciones que surgieron en el transcurso de la misma y finalizando con la exposición de la planificación mediante una Carta Gantt.

Además, se detallan los métodos de registro y análisis de la información, precisando los instrumentos empleados para la recogida de información (Pre-Test, Post-Test, Post-Test Avanzado, Registro de Bitácora), el procedimiento realizado para ello y los sujetos de estudio a quienes se les aplicarán estos instrumentos, para, posteriormente, proceder a analizar e interpretar los resultados obtenidos en cada uno de estos acorde a las fases de la intervención realizada (fase diagnóstica, de implementación y de evaluación).

Finalmente, se abordarán las conclusiones respecto al logro de los objetivos propuestos en esta investigación, dando respuesta a cada una de las preguntas planteadas al comienzo de este estudio y a su vez se entregarán proyecciones a considerar para futuros investigadores y seminaristas que permitan mejorar esta investigación o darle nuevas directrices.

1.1 CONTEXTO

La presente Investigación Acción se lleva a cabo en el Colegio Santa Sabina de la comuna de Concepción, fundado en el año 1983, en la calle Lleuque 1477 de Villa Universidad de Concepción, por Nolberto Pérez Castillo. Este establecimiento educativo es de dependencia particular subvencionada contando con nivel de enseñanza parvularia, básica y humanística-científica, adherido a jornada escolar completa desde el año 2005 para cursos de tercero básico hasta cuarto medio. Actualmente cuenta con una matrícula de 1.204 estudiantes con un promedio de 34 alumnos por curso. Su infraestructura es de alta accesibilidad tecnológica ya que dispone de laboratorios de computación con acceso a internet y de salas implementadas con proyector, computador y telón. Además, presenta un equipo administrativo multidisciplinario en el área docente, administrativo y especialidad de la salud encargados de apoyar el aprendizaje de los estudiantes, velando que se cumpla lo estipulado en el proyecto educativo del establecimiento y lo establecido en los reglamentos de convivencia escolar e interno de evaluación.

Siguiendo con esto último, el Colegio Santa Sabina, persigue sus ideales de la mano y con los intereses de las familias que conforman la comunidad educativa, teniendo la visión de “Educar a alumnas y alumnos en un marco valórico, académico e integral, capaces de descubrir y orientar sus potencialidades e intereses que le permitan enfrentar con éxito el desarrollo de su proyecto de vida para alcanzar su plena felicidad.” Y la misión de “Educar a alumnas y alumnos con proyección de futuro, mediante acciones que los estimulen a comprometerse con su formación y desarrollo personal:

- Fomentando y orientando las prácticas de los valores propios de la convivencia escolar y social.
- Desarrollando las habilidades cognitivas que le permitan alcanzar aprendizajes superiores.
- Promoviendo el interés para acrecentar su acervo cultural.

- Propiciando un ambiente que favorezca el desarrollo armónico de las competencias cognitivas, afectivas y psicomotoras. y, favoreciendo la participación y el compromiso de la familia en el proceso educativo.”





2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el transcurso de las prácticas progresivas y profesionales, se tuvo la oportunidad de observar y vivenciar las realidades de cuatro colegios pertenecientes a la comuna de Concepción con distintos tipos de administración (particular, particular-subvencionado, municipal).

De los cuatro establecimientos, particularmente, se optó por el Colegio Santa Sabina debido a las necesidades y problemáticas que se observaron en la práctica profesional realizada por una de las investigadoras en dicha institución.

Una de las primeras necesidades en este Colegio es que adolece de personal docente para la realización y ejecución de instancias de reforzamiento en la especialidad de matemática, ya que sólo cuenta con tres profesoras de esta disciplina para desarrollar las actividades docentes entre los cursos de Sexto año de Educación General Básica a Cuarto año de Educación Media.

En segundo lugar, se advirtieron las debilidades y ambigüedades respecto al rendimiento académico en el área de la geometría en los alumnos de segundo año de nivel medio de este establecimiento educativo. Además, de la falta de interés, motivación, compromiso y autonomía que presentaron los alumnos en el contexto de aula para el desarrollo de la unidad de geometría.

De igual manera, en el primer periodo del año 2018 se vislumbró que, en la asignatura de matemática, las clases se desarrollaban bajo un contexto poco innovador, más bien tradicional, donde la metodología y estrategia didáctica del profesor consiste en la dictación de los conceptos de aprendizaje y posteriormente se da paso a las actividades prácticas de acuerdo a los tiempos de planificación, apoyándose de forma ocasional de la proyección de presentaciones PowerPoint, sin tener en cuenta las diversas utilidades que se le pueden dar a los recursos tecnológicos y digitales que el establecimiento pone a su disposición (salas con

proyector y acceso a internet), dejando de lado, según (Semenov, Pereversev, & Bulin-Socolova, 2005), “las competencias que debe poseer un profesor en el uso de las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza y facilitar el aprendizaje de las ciencias en general, y de las matemáticas en particular” y los beneficios que conlleva el uso de material audiovisual para demostraciones y/o visualización de comportamientos geométricos.

Producto de lo anterior, y de la mano con la solicitud de la profesora mentora y guía del proceso formador de la alumna en práctica, se vio la necesidad de agendar una reunión con el equipo directivo del establecimiento, la cual en una primera instancia fue postergada y finalmente concretada el día 10 de Septiembre de dicho periodo lectivo. En dicha reunión se plantearon las problemáticas y necesidades observadas en este centro educativo y la posibilidad de realizar una intervención que permitiera dar solución a lo planteado de acuerdo a los lineamientos y las demandas que esta misma institución estableciera.

Teniendo en consideración las experiencias como alumnas en práctica, las necesidades y problemáticas de la institución como, asimismo, los requerimientos del personal directivo y profesora de la especialidad, es que emergen de dichas interacciones las siguientes interrogantes a las cuales se requiere dar respuesta:

- 1) ¿Existe una modalidad de enseñanza diferente a la tradicional que se pueda implementar en el área de la geometría en aras de lograr mejores aprendizajes?
- 2) ¿Se podrá implementar una nueva modalidad de enseñanza que mejore la atención y la motivación de los estudiantes en las clases de geometría?
- 3) ¿De qué manera se pueden emplear las TIC en la enseñanza de la geometría para que la clase presente mayor dinamismo e interactividad?
- 4) ¿Se podrá emplear una modalidad diferente de enseñanza y aprendizaje en la cual los alumnos desarrollen habilidades transversales mediante el trabajo colaborativo en el contexto TIC?

A partir de estas interrogantes, es que se formula el problema de esta investigación, el cual consiste en:

La necesidad de instaurar una modalidad de enseñanza-aprendizaje en la matemática, que utilice recursos tecnológicos digitales como generadores de aprendizaje geométrico que promueva la motivación e interactividad en un contexto colaborativo tanto presencial como virtual entre estudiantes de segundo año medio del Colegio Santa Sabina.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Implementar la modalidad de enseñanza y aprendizaje Flipped Classroom que permita mejorar el conocimiento geométrico, a través de procesos virtuales y presenciales en alumnos de segundo año de nivel medio pertenecientes al Colegio Santa Sabina de la Comuna de Concepción.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar el nivel de aplicabilidad en los conceptos geométricos de los alumnos a intervenir en segundo año medio de acuerdo al currículum nacional chileno.
- Aplicar estrategia de intervención basada en modelo de aula invertida, mediante talleres prácticos presenciales y el uso de plataforma tecnológica EDMODO en apoyo de la geometría.
- Diseñar material impreso y audiovisual relacionado con los contenidos de geometría a desarrollar en el taller.
- Aplicar instrumentos evaluativos que permitan evidenciar la percepción de los sujetos de estudios frente a modalidad utilizada, así como el aprendizaje geométrico alcanzado.



3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3.1.1. EL ROL DE LA GEOMETRÍA EN LA ENSEÑANZA ACTUAL

Actualmente, en el currículum nacional chileno se especifica que el conocimiento matemático se organiza en torno a cuatro ejes temáticos: Números, Álgebra y Funciones, Geometría y Probabilidad y Estadística. Cada uno de ellos resulta ser un pilar fundamental tanto en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes como en su formación cultural.

Particularmente, si se habla del eje de geometría, (Báez & Iglesias, 2007) señalan que este, resulta ser muy útil en diversas situaciones de la vida cotidiana por su aplicabilidad y por su capacidad de formar el razonamiento lógico; contribuyendo, según (Jones, 2002) a desarrollar habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración.

Por otro lado, (Lastra, 2005) indica que la geometría desarrolla la capacidad de relacionarse con el espacio en la medida que el estudiante puede comprender y admirar con mayores recursos su entorno natural.

En este sentido, (Castiblanco, Urquina, Camargo, & Acosta, 2004) mencionan que el desarrollo histórico de la geometría ha estado relacionado con actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas, justificando el re-direccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría que potencie los encuentros comunes entre estas actividades generando una dinámica social constante.

Asimismo, (Castiblanco et al., 2004) establece que el aprendizaje significativo de la geometría se logra cuando se construye una interacción complementaria entre las habilidades visuales y las de argumentación de modo que la teoría quede ligada a las experiencias perceptivas y a su vez las habilidades visuales sean guiadas por la teoría.

Teniendo en consideración lo anteriormente expresado es que se hace importante el rol que adopte el docente en su enseñanza, ya que es él quien se encarga de buscar un equilibrio entre la asociación de habilidades de visualización y argumentación, que resultan ser fundamentales en el proceso formativo del estudiante y que le dan sentido al aprendizaje geométrico. En otras palabras, no se trata de que el profesor sólo enseña contenidos como una “receta” o porque deba cumplir con lo estipulado en el currículum, sino que debe pretender que con la enseñanza de la geometría el alumno aprenda a pensar lógicamente.

Respecto a lo anterior, es que el modelo de Van Hiele (EcuRed, 2012), utilizado para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría, plantea que los niveles de razonamiento que alcanzan los estudiantes respecto de la geometría presentan un nivel distinto a los que se alcanzan en álgebra o cálculo. Así, este modelo nombra estos niveles de razonamiento geométrico como:

Nivel 1) Visualización o reconocimiento

Nivel 2) Análisis

Nivel 3) Ordenación o clasificación

Nivel 4) Deducción formal

Nivel 5) Rigor

Van Hiele, por otro lado, describe cómo organizar las actividades dentro de una unidad didáctica, en otras palabras, qué tipo de actividades hacer conforme al desarrollo de la unidad. Para ello, enfatiza la idea de (Villega, 2001) que dice: “el paso de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez”, es decir, da una gran importancia a la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje, así como a las actividades diseñadas y los materiales utilizados. En su modelo, también postula cinco fases del aprendizaje que son aquellas etapas graduales y organizadas que debe realizar el estudiante para adquirir las experiencias que le lleven a un nivel de razonamiento geométrico superior. Estas fases, se describen a continuación:

Fase 1) Preguntas/Información

En esta fase, el docente entrega la información y los lineamientos correspondientes a la modalidad de trabajo y el material a emplear para que el alumno aprenda el manejo del material y adquiera los conocimientos básicos para el trabajo matemático a realizar.

Fase 2) Orientación dirigida

El alumno explora e investiga lo presentado en el material proporcionado con la finalidad de que aprenda sobre los contenidos de la geometría en estudio. Para ello, el docente debe presentar actividades dirigidas a trabajar los contenidos de forma progresiva.

Fase 3) Explicación (Explicitación)

Los estudiantes realizan un intercambio de experiencias, comentan lo que han observado y explican su forma de resolución en forma grupal, generando un debate que les permite argumentar y comunicar sus ideas.

Fase 4) Orientación libre

Los estudiantes aplican los conocimientos y el lenguaje adquirido en la realización de otras actividades propuestas por el docente y en las cuales plantea problemas diversos con más de una forma de resolución.

Fase 5) Integración

Los alumnos adquieren una visión general de lo aprendido relacionando estos contenidos y métodos nuevos con otras áreas de estudio conocidas para lo cual el

docente debe fomentar este trabajo con comprensiones globales sin proporcionar conocimientos nuevos.

Así, para que se alcance lo mencionado en el modelo de Van Hiele, la labor del docente resulta fundamental el ser un guía de este proceso didáctico para el aprendizaje de la geometría. Sin embargo, considerando todo lo mencionado anteriormente, en los últimos años, encuestas realizadas en distintos países sobre el conocimiento matemático de los estudiantes, han reflejado que, con frecuencia, la geometría no ha ocupado un papel preponderante en el currículum escolar de las distintas naciones, explicando con ello la ausencia de preguntas sobre geometría en dichas pruebas, o bien, se incluyen unas pocas de tipo elemental, donde los alumnos manifiestan un desempeño pobre. Idea que se ve reforzada de acuerdo a lo señalado por (Hernández & Villalba, 2001) quienes mencionan que “la geometría ha perdido importancia como una asignatura formativa central en la enseñanza de las matemáticas”.

Además, (Goncalves, 2006) explica que frecuentemente la enseñanza de la geometría se limita a reconocer figuras y dibujarlas en el papel; las lecciones se desarrollan de manera abstracta, sin proporcionar a los estudiantes ejemplos reales que le faciliten un mejor entendimiento de los contenidos. Es por ello que (Abrate, Delgado, & Pochulu, 2006) hace referencia a que los recursos utilizados para facilitar el entendimiento de los contenidos geométricos son limitados y que en la mayoría de los casos el proceso de enseñanza está condicionado por libro de textos conservadores que impactan considerablemente el qué y cómo enseñar.

Hechos que se complementan con la idea de que el proceso educativo en el que están inmersos los alumnos no les permite visualizar la importancia con suficiente claridad. Esto ocasiona, según (Báez & Iglesias, 2007), que el aprendizaje de la geometría carece de sentido, repercutiendo en su estado anímico.

En consecuencia, el docente debe tener manejo de los contenidos a enseñar, optar por la forma de enseñanza más óptima y emplear los recursos y medios necesarios para ello debiendo ir acordes al contexto de cada estudiante. Más aún, cuando se habla de geometría, donde los contenidos se prestan para enseñar y aprender de una forma “lúdica”, distinta a la

tradicional, potenciando el desarrollo cognitivo y que logran complementarse con los avances tecnológicos de los últimos tiempos. Avances que se deben principalmente al progreso de la ciencia permitiendo que la tecnología potencie y expanda su utilidad a diversas áreas de las ciencias, siendo una de ellas la educación.

3.1.2. LA IMPORTANCIA DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN ACTUAL

En esta área, la tecnología juega un rol fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes cuando se emplean de forma adecuada. Así, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) conforman un recurso que favorece la comunicación y el intercambio de información (conocimientos y experiencias) de manera directa entre un gran número de personas. Esto facilita la enseñanza y aprendizaje de diversos contenidos del área de la matemática, particularmente de la geometría, donde se requiere una mejor visualización de sus contenidos y para lo cual se hace uso de un software, programa interactivo, plataforma educativa, vídeo, entre otros.

(Leme, 2008) Dice que “las TIC son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos digitalizados. Para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC son medios no fines. Por lo tanto, son instrumentos y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, potencian el desarrollo de habilidades y permite el uso de distintas formas de aprender en concordancia a los estilos y ritmos de los aprendices”.

Según un estudio elaborado por (Claro & Sunkel, 2010) para la Cepal, la naturaleza visual de las tecnologías involucra más a los estudiantes y refuerza la comprensión de conceptos, enfatizando el hecho de que esto también ocurre en el área de la matemática y reconociendo que las TIC son capaces de estimular el razonamiento lógico.

En este mismo sentido, (Moya, 2009) afirma que “las TIC otorgan múltiples oportunidades y beneficios: favorecen las relaciones sociales, el aprendizaje cooperativo, el desarrollo de nuevas habilidades, nuevas formas de construcción del conocimiento y el desarrollo de las capacidades creativas, comunicación y razonamiento.”

Así, algunas ventajas que se pueden destacar son: el aprendizaje cooperativo, el alto grado de interdisciplinariedad y la alfabetización tecnológica; puesto que actualmente, son cada vez más los profesores y alumnos que hacen uso de las tecnologías en su vida diaria. En este sentido, gracias a las TIC, los docentes aumentan su creatividad e iniciativa a la hora de impartir sus clases pues tienen a su disposición una gran variedad de tecnologías que le ofrecen un amplio abanico de actividades para realizar con sus estudiantes, dejando atrás las actividades y metodologías clásicas. En cambio para los estudiantes, el uso de las TIC les permite mejorar su motivación e interés pues ya poseen habilidades naturales para la utilización de estas tecnologías, les ayuda a mantenerse actualizados con la información, desarrollando habilidades de búsqueda de información de manera más rápida; incentivan la participación y mejoran su autoestima.

Por otro lado, (Cobo, 2009) indica que: “En esta línea, la educación del siglo XXI está llamada a avanzar en la dirección (y la velocidad) adecuada para enfrentar los diversos desafíos y oportunidades que ofrece la sociedad del conocimiento. Por ello, se puede postular que debe existir una estrecha relación entre aprendizaje, generación de conocimiento, innovación continua y uso de nuevas tecnologías”.

Si se habla particularmente de la geometría, la implementación de las TIC ha sido notoria, ya que según (Pizarro, 2009) el uso de las calculadoras, los ordenadores y el internet complementan y permiten una visualización más precisa de las figuras geométricas, siendo una fuente de ejercicios variados que amplía los conocimientos a diversas áreas.

Así, el propósito de la tecnología educativa, según (Santos, 2000), (Vidal & Del Pozo, 2008) ha sido y será el de construir puentes entre las diferentes ciencias de la educación y su aplicación para resolver problemas del aprendizaje y de la enseñanza, asumiendo que los medios y las tecnologías son, de acuerdo a (Área, 2009), “objetos o herramientas culturales que los individuos y grupos sociales re-interpretan y utilizan en función de sus propios

esquemas o parámetros culturales”, es decir, que la incorporación de tecnología en el aula debe partir desde un análisis del contexto donde el docente estipule el problema a resolver y cómo las tecnologías educativas van a contribuir a resolverlo.

Es por esto que la incorporación de las TIC resulta ser un complemento de gran importancia en la metodología que emplee el docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante. Elegir entre una metodología de aprendizaje pasiva, activa o mixta complementada con el uso de las TIC influirá de forma directa en el conocimiento del estudiante, en su forma de percibir la matemática y en su motivación, participación e interés en la asignatura.

3.1.3. EL APRENDIZAJE ACTIVO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Es por ello que (Ryan & Martens, 1989) indican que: “los alumnos aprenden tanto de forma pasiva como activa. El aprendizaje pasivo tiene lugar cuando los estudiantes asumen un papel de “receptáculos” de conocimiento, es decir, no participan directamente en el proceso de aprendizaje. El aprendizaje activo tiene lugar cuando los estudiantes están haciendo algo además de escuchar”.

En particular, esta última (aprendizaje activo) se ha destacado por ir de la mano con la renovación pedagógica y educativa actual que busca posicionar al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. De esta manera, las metodologías activas se han ido implementando cada vez más en los establecimientos educativos con la finalidad, según (Lazzari, 2014), de mantener atento y focalizado al estudiante para que desarrolle trabajo en equipo y habilidades colaborativas.

En esta misma línea, (Bonwell & Eison, 1991) señalan que “el aprendizaje activo puede ser definido como todas las actividades de instrucción que involucran a los estudiantes para hacer cosas y pensar sobre lo que están haciendo”.

Es decir, las metodologías activas son todas las estrategias de enseñanza y aprendizaje que el profesor lleva a cabo en una clase, que ponen al estudiante como un participante activo dentro del aula y que hace que realice algo más que escuchar y tomar apuntes. En sí, estas

metodologías buscan que el estudiante se encargue de construir su propio conocimiento posicionando al docente como un ayudante.

Dentro de las metodologías activas existen estrategias de aprendizaje como: aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje servicio y aprendizaje invertido.

Cada uno de ellos resulta beneficioso, ya que, según (Bonwell & Eison, 1991), se aplican los conocimientos de manera que se genere una comprensión más profunda de estos y se desarrollen el pensamiento crítico y las habilidades cognitivas necesarias para resolver problemas. Por otro lado, el estudiante pasa a tener un rol activo, sintiéndose partícipe en su propio proceso de aprendizaje, lo que genera un aumento de motivación y entusiasmo tanto para él como para el docente. Además, se incentiva la interacción y el trabajo entre pares que posibilitan el desarrollo de habilidades transversales, comunicativas e interpersonales.

Por lo mencionado anteriormente, es que las metodologías activas están estrechamente ligadas con la resolución de problemas.

De acuerdo a lo señalado por la (OECD, 2014), la resolución de problemas implica la capacidad de identificar y analizar situaciones problemáticas cuyo método de solución no resulta de manera inmediata con el fin de que la persona se involucre en la situación y haga uso pleno de su potencial constructivo y reflexivo.

Es decir, cuando un alumno se enfrente a un problema, éste se hace partícipe de él en forma directa y activa con la finalidad de encontrarle una solución. Dicho proceso le permitirá desarrollar habilidades cognitivas superiores poniendo énfasis en su capacidad lógica y reflexiva.

Para (Chi & Glaser, 1986) un problema es “una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario encontrar un medio para conseguirlo”, pero el problema radica en qué hacer y cómo hacerlo para lograr dicho objetivo.

En este sentido, (Polya, 1965) expresa: “Mi punto de vista es que la parte más importante de la forma de pensar que se desarrolla en matemática es la correcta actitud de la

manera de cometer y tratar los problemas, tenemos problemas en la vida diaria, en las ciencias, en la política, tenemos problemas por doquier. La actitud correcta en la forma de pensar puede ser ligeramente diferente de un dominio a otro pero sólo tenemos una cabeza y por lo tanto es natural que en definitiva haya sólo un método de acometer toda clase de problemas. Mi opinión personal es que lo central en la enseñanza de la matemática es desarrollar tácticas en la resolución de problemas”.

En otras palabras, Polya se basa en una perspectiva global no limitada a una perspectiva matemática planteando la resolución de problemas como una serie de procedimientos que se utilizan y aplican en cualquier contexto de la vida diaria.

Así mismo plantea, en su libro “El Método de los Cuatro Pasos”, que el procedimiento a seguir para resolver cualquier tipo de problema consta de cuatro etapas que son: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución.

Cada una de estas etapas debe ser guiada por el profesor, es por esto que el rol del docente, según Polya, es el de “ayudar al alumno” de manera significativa, es decir, no darle la respuesta pero tampoco dejarlo solo en la búsqueda de la misma. En este sentido, el docente debe inducir al estudiante con preguntas que le ayuden a resolver el problema y que permitan desarrollar en él la habilidad de resolver problemas como tal, recalcando que existe más de una forma para llegar a la solución. Así, el alumno podrá desenvolverse en cualquier situación problemática que se le presente en la vida cotidiana de forma independiente pues tendrá desarrollado el nivel de razonamiento para ello.

De acuerdo a lo expresado en párrafos precedentes es posible configurar y sustentar que la modalidad de aprendizaje activa distinta a la tradicional permite enseñar y aprender matemática, específicamente geometría, haciendo pleno uso de las TIC de forma complementaria y que al mismo tiempo posibilita el desarrollo cognitivo de los estudiantes para potenciar la resolución de problemas. Esta modalidad que se propone se conoce como Aula Invertida y actualmente está siendo implementada con mayor frecuencia por docentes de distintas áreas y niveles de la educación a nivel mundial en vista a los óptimos resultados obtenidos por aquellos que la han implementado.

3.1.4. EL MODELO DE AULA INVERTIDA O FLIPPED CLASSROOM

El aula invertida o modelo invertido de aprendizaje (“Flipped Classroom”), como su nombre lo indica, corresponde a un modelo en el que se invierten los momentos y roles de la enseñanza tradicional. En otras palabras, la teoría que comúnmente enseña el profesor dentro del aula, de acuerdo a esta modalidad, será subida por el profesor a una plataforma educativa para que el alumno la revise, estudie y tome apuntes en su hogar, mientras que la clase en el aula está centrada en que el alumno lleve a la práctica la teoría estudiada en casa, se incentive el trabajo colaborativo y se respondan las dudas en forma personal y directa.

En esta misma línea, se han dado numerosas definiciones sobre qué es y en qué consiste la modalidad Aula Invertida o Flipped Classroom y que se mencionan a continuación:

(Flipped Learning Network, 2014) Indica que: “El aula invertida es un enfoque pedagógico en el cual la instrucción directa se mueve de un espacio de aprendizaje grupal a un espacio de aprendizaje individual, y como resultado de ello, el espacio grupal se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo donde el educador guía a los estudiantes en su proceso de aplicar los conceptos y participando activamente en el tema de la materia”

(Cornell University, s.f.) Dice que: “La enseñanza invertida es una respuesta a la idea de que el tiempo de clase se puede utilizar para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje a través de técnicas de aprendizaje activo, en lugar de sólo conferencias. Cambiar el aula es el proceso de reemplazar las clases tradicionales con más estrategias de aprendizaje centradas en el alumno, como el aprendizaje activo, las discusiones, el aprendizaje basado en problemas y otras formas de trabajo en grupo e instrucción entre compañeros. La entrega de contenido se realiza fuera del aula, por ejemplo, a través de videos o lecturas previas a la clase”.

(Prieto, 2018) indica que el Flipped Classroom es un modelo pedagógico que traslada determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, utilizando el tiempo de clase que se libera, para potenciar otros aspectos aprovechando la presencia del profesor en aula, como la adquisición y puesta en práctica de conocimientos. De tal manera permite convertir el aula,

en un lugar para avanzar conceptos, resolver problemas, participar en el aprendizaje colaborativo”

Pero esta modalidad, que es relativamente nueva, comienza a desarrollarse a partir del año 1998, gracias a Barbara Walvoord y Virginia Anderson que la recomendaban sin el uso de la tecnología.

Unos años más tarde, en el 2000, Maureen Lage, Glenn Platt y Michael Treglia emplean esta modalidad para realizar sus clases de Economía, llamándola “Inversión del Aula”, apoyándose en material multimedia que hacían llegar a sus alumnos previo al trabajo en el aula.

Al año siguiente, en el 2001, Catherin H. Crouch y Eric Mazur dan a conocer su experiencia empleando esta metodología de “Instrucción entre Pares” en sus clases de Física obteniendo resultados académicos positivos en sus alumnos. Por otro lado, en este mismo año, la empresa Thinkwell comienza a producir material didáctico multimedia, crea el primer video-libro e impulsa a otros a experimentar con esta nueva modalidad apoyándose en el material producido.

Tres años después, en el 2004, Salman Khan inicia un esquema de tutoría en Youtube basándose en esta modalidad. Años más tarde, en el 2011, con la ayuda de Google y Bill Gates, Khan funda el Khan Academy como medio para obtener material audiovisual de cualquier índole para ser usado por docentes como estudiantes a nivel mundial.

Finalmente, en el 2007, Bergmann y Sams comenzaron a emplear esta modalidad en sus clases de Química como una forma de ayudar a aquellos alumnos que no podían asistir a sus clases. Así, en el 2012, popularizan este modelo, que denominaron “Flipped Classroom Model” o “Aula Volteada”, publicando el libro “Flip your classroom”. En este aportan sus experiencias e ideas acerca de esta nueva modalidad de enseñanza.

A pesar de que cada uno de los autores mencionados tuvo una idea particular del modelo de aula invertida, de acuerdo a (Lage, Platt, & Treglia, 2000), esta modalidad surge de la necesidad de emparejar las distintas formas de aprendizaje de cada alumno que

compone una clase con el estilo de enseñanza del profesor. Además, Lage junto a (Coufal, 2014) y (Talbert, 2012), consideran el uso del multimedia como un instrumento que permite al estudiante elegir el mejor método y espacio para adquirir el conocimiento de acuerdo a su propio ritmo, especialmente, dicen (Bristol, 2014) y Lage, si el material se encuentra en la web o es de fácil acceso, transfiriendo la responsabilidad de la aprehensión de contenidos al aprendiz; y al profesor, la organización de su práctica a fin de guiar las actividades hacia la meta trazada.

Esta modalidad tiene como eje central, las competencias y/o metas que los estudiantes han de desarrollar. Para ello, el docente debe clasificar aquellos contenidos que requieren ser aprendidos por instrucción directa y aquellos que deben ser aprendidos mediante la práctica. Para poder cumplir los objetivos planteados se procede haciendo uso de una metodología centrada en el alumno. Esto conlleva a planear tareas activas y colaborativas que desplieguen actividades mentales superiores dentro del aula, donde el profesor se convierte en un auxiliar o apoyo.

Asimismo, requiere que desde el inicio se les notifique a los alumnos los objetivos, la planificación del módulo, el dinamismo de trabajo de la modalidad para que el grupo de estudiantes pueda avanzar a un ritmo personalizado y que las evaluaciones sean acordes al avance de cada estudiante.

Según (Bergmann & Sams, 2012), esta estructura provee al alumno de numerosas oportunidades para demostrar, con la práctica, la aprehensión del contenido.

Por otro lado, como señala (Talbert, 2014), invertir los quehaceres del aula se justifican del hecho de que el repaso de contenidos declarativos se basa, conforme a la Taxonomía de Bloom, en tareas cognitivas de bajo nivel, tales como: recordar y entender; que la práctica de actividades implica tareas de alto nivel, como: aplicar, analizar, evaluar y crear. Así, se dispone de una modalidad que integra a los estudiantes con distintos niveles de competencia permitiendo avanzar a su ritmo fuera del aula, repitiendo el contenido tantas veces sea necesario y, practicar presencialmente con el apoyo adecuado del docente como de sus pares, ofreciendo atención individualizada, realizando las retroalimentaciones correspondientes y enriqueciendo a los participantes.

Siguiendo esto, (Coufal, 2014) indica que el aula invertida pasa a ser una instrucción relacionada con el aprendizaje activo centrado en el estudiante.

Pero toda instrucción debe poseer una dinámica, por lo cual (Lage et al., 2000) propone que una vez seleccionados y distribuidos los temas a abordar, la secuencia de la instrucción para esta modalidad, debe incluir:

- Una primera sesión presencial para alentar a los estudiantes a que revisen el material multimedia preparado en diversos formatos y que sea de fácil acceso.
- Proporcionar material impreso y cuestionarios donde se tomen notas desprendidas de la visualización de las presentaciones.
- Al inicio de las sesiones presenciales, despejar dudas en un aproximado de 10 minutos.
- Luego, abordar las situaciones experimentales o de uso práctico del tema en cuestión, variando los niveles de complejidad.
- Posteriormente, revisar en grupos pequeños los cuestionarios asignados que debieron ser trabajados individualmente en el tiempo fuera de clase y una vez revisadas las respuestas, se prepara una pequeña exposición al grupo.
- Se propone aplicar cuestionarios periódica y aleatoriamente para incitar el compromiso de preparación previa y recolectar evidencias de trabajo.
- Eventualmente, se requiere evaluar con ejercicios donde los estudiantes apliquen los conceptos revisados.
- Para terminar la sesión, el profesor debe indagar sobre nuevas dudas e inquietudes.

Como soporte del curso, se proponen la creación y uso de una plataforma educativa gratuita donde se pueda acceder al material de trabajo (presentaciones, vídeos, cuestionarios, evaluaciones de práctica, entre otros), al plan del curso, y a espacios de interacción para despejar dudas y ampliar información. De esta manera se dispondrá de un horario fijo de chat en vivo con el profesor que constituirá un espacio de intercambio sincrónico aunado a las sesiones presenciales, así como de recursos descargables de manera asíncrona.

Por otra parte, las características que debe tener un docente que implementa el aula invertida en sus clases, (Lage et al., 2000) y (Bergmann & Sams, 2012) dicen que este debe:

- Dominar los contenidos de su cátedra, para facilitar las experiencias de aprendizaje y atender las necesidades individuales de los alumnos, ya que al variar los ritmos, la supervisión se dificulta.
- Mostrar disposición para el trabajo colaborativo, pues el diseño inicial de un curso requiere numerosas horas de preparación que pueden aminorarse con la colaboración y el trabajo interdisciplinario, permitiendo la creación de contenido original.
- Manejar equipo de cómputo, presentadores multimedia, navegación en internet y uso de redes de comunicación.
- Una teoría primitiva que sustenta la pedagogía del aula invertida es el “aprendizaje activo”, que según (Bonwell & Eison, 1991) la definen como “cualquier cosa que involucre a los estudiantes en hacer cosas y pensar sobre lo que están haciendo”
- Esta afirmación se refuerza con lo señalado por (Bergmann & Sams, 2012) y (Lemmer, 2013) quienes consideran que el modelo Flipped Classroom o clase invertida es un modelo pedagógico apoyado en las teorías del aprendizaje activo que responde a las necesidades de modernizar el aprendizaje reemplazando la clase tradicional (tipo conferencia) y donde se facilitan materiales instructivos pre-elaborados de tal manera que el estudiante revise y asimile el contenido a su propio ritmo.

Por otro lado, (Colenci, Alves, & Oliveira, 2013) enfatizan el uso de las TIC para la actualización del aprendizaje de tal manera que, según (Muntaner, 2014), el profesor pueda utilizar de mejor forma el tiempo que tiene en el aula realizando actividades iterativas en lugar de sólo emitir conceptos de manera unidireccional, como se lo hacía tradicionalmente.

Así, para apoyar el aprendizaje activo, (Bransford, Brown, & Cocking, 2000) explican que, para que el aprendizaje profundo tenga lugar, los estudiantes deben desarrollar una base sólida de conocimiento basado en hechos, comprender cómo ese conocimiento se asienta dentro de un concepto para que luego recupere y aplique ese conocimiento en una variedad de contextos.

Por otro parte, la Taxonomía de Bloom (Bloom, 1956) de los comportamientos de aprendizaje puede considerarse como los objetivos del aprendizaje activo, en particular,

aquellas funciones cognitivas de orden superior. Es por ello que el aula invertida se apoya en este tipo de aprendizaje, ya que expone a los estudiantes a conceptos fundamentales a través de lecturas, vídeos y actividades en línea antes de la clase. Esto asegura que el tiempo de clase permita a los estudiantes la oportunidad de ejercer activamente funciones cognitivas superiores. Además, los comentarios formativos proporcionados durante el tiempo de clase invertido ayudan a los docentes a aclarar el conocimiento y los conceptos erróneos para garantizar que los estudiantes puedan, de acuerdo a lo que señala (Brame, 2013) “organizar su nuevo conocimiento de una manera que sea más accesible para su uso futuro”.

En otro contexto, (Staker & Horn, 2012) consideran el aula invertida como un sub-modelo de los entornos mixtos. El aprendizaje mixto o híbrido es definido por (Christensen, Horn, & Staker, 2013) como “cualquier programa de educación formal en que un estudiante aprende en línea con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar y/o ritmo”. En otras palabras, el aprendizaje mixto pone en equilibrio la implementación de la tecnología y el profesor presencial con la interacción entre estudiantes para maximizar la experiencia de aprendizaje del alumno.

(Davies, Dean, & Ball, 2013), por otro lado, señalan que esta modalidad de aprendizaje se relaciona con el modelo constructivista de Vygotsky en lo que respecta al proceso de construcción colaborativa, cuestionamiento y resolución de problemas en un trabajo conjunto.

Así mismo, la Teoría del Aprendizaje Experiencial de (Kolb, 1984), que se basa, según (Coufal, 2014), en “un ciclo de aprendizaje continuo en el que se experimenta, reflexiona, contempla y actúa sobre lo que se aprende”, es una parte esencial de los enfoques del aprendizaje centrado en el alumno, y por ende, del aprendizaje invertido.

Además, de acuerdo a (Yeganeh & Kolb, 2009), este modelo de aprendizaje experiencial describe dos modos relacionados de comprender: la experiencia concreta y las conceptualizaciones abstractas, y a su vez, dos modos de transformar las experiencias: la observación reflexiva y la experimentación activa, relacionándose con los estilos de

aprendizaje al implicar cuatro momentos en la construcción del conocimiento (experimentar, reflexionar, pensar y actuar), sobre los que cada individuo elige preferentemente.

Por otra parte, (Platero, Tejeiro, & Reis, 2015) indican que al invertir el modo de enseñanza tradicional, la obtención del conocimiento se produce mediante el aprendizaje autónomo realizado fuera del aula y que la realización de tareas y prácticas hechas en el aula con apoyo de los compañeros y del docente permiten transferir el control del aprendizaje al estudiante.

Así, esta modalidad fomenta la responsabilidad del estudiante respecto a su propio aprendizaje dando paso a la autorregulación y a la autonomía en el estudiante. Dicho esto es que, (De la Cruz & Abreu, 2014) y (Rodríguez & Martínez, 2015) señalan que la autorregulación del aprendizaje implica la formación de estudiantes autónomos y críticos, capaces de decidir en base al conocimiento de su realidad social, a ser asertivos en la resolución de problemas y a auto-controlarse en la búsqueda de su formación con la finalidad de ser personas integrales.

(Schunk & Zimmerman, 1994) Consideran que los alumnos se pueden considerar autorregulados en la medida que sean participantes activos en su propio proceso de aprendizaje. Además, que el aprendizaje será autorregulado cuando los sujetos autogeneren sus propias actuaciones, sistemáticamente encaminadas al logro de las metas de aprendizaje previamente establecidas.

(McCombs, 1989) Menciona que la autorregulación del aprendizaje se lleva a cabo cuando el alumno formula o elige sus metas, crea un plan de acción, escoge las estrategias más adecuadas, ejecuta el plan de acción y evalúa todo el proceso realizado.

(Meece, 1994) Cree que el aprendizaje autorregulado se refiere al proceso con el cual los alumnos ejercen control sobre su propio pensamiento, el afecto y la conducta en el proceso de adquisición de conocimientos o destrezas.

(Winne, 1995) Asegura que el aprendizaje autorregulado exige al alumno tomar conciencia de las dificultades que puedan impedir su aprendizaje, que utilice deliberadamente procedimientos o estrategias con las cuales lograr sus metas y que controle las variables afectivas y cognitivas.

Por lo tanto, de acuerdo a todo lo mencionado en párrafos anteriores, se puede concluir que el implementar la Modalidad Aula Invertida (Flipped Classroom) responde a un aprendizaje activo que permite complementar la enseñanza de la geometría con los avances tecnológicos, mediante las TIC, convirtiéndola en una estrategia de enseñanza y aprendizaje versátil, diferente a la tradicional, que genera en los estudiantes la motivación y el interés por aprender esta área de la matemática, potenciando habilidades cognitivas, comunicativas y argumentativas, gracias al trabajo individual, colaborativo y personalizado que se dan dentro como fuera del aula, en beneficio de la resolución de problemas y que conllevan a que el alumno se responsabilice de su propio aprendizaje logrando que desarrolle compromiso, autonomía, autocontrol y autorregulación en su propio aprendizaje.

3.2. ANTECEDENTES EMPÍRICOS

Con el objetivo de dar un mejor respaldo a esta investigación acción, es necesario presentar algunos estudios de carácter empíricos que permitan respaldar los objetivos de esta intervención.

A continuación, se presentarán distintas investigaciones que se han desarrollado en contextos diversos, es decir, en otro país, ciudad, establecimiento educativo, asignatura, temática, comunidad, nivel educativo. Por lo cual cada uno de los resultados obtenidos en estas investigaciones será diferente, sin embargo dichos resultados permitirán ir dando muestras de la potencialidad que tiene la implementación de la modalidad Aula Invertida en la realización de esta Investigación Acción.

Stacey Roshan afirma que, después de realizar un curso completo empleando el modelo de Aula Invertida, sus alumnos aprenden mejor. Esta aseveración se basa en los datos aportados al comparar el curso de Cálculo del año 2009-2010, en el que empleaba el método tradicional de enseñanza, con el curso 2010-2011, en el que comenzó a emplear esta nueva modalidad. En los resultados obtuvo que las notas incrementaron en los tres trimestres el 2%, 3% y 4% respectivamente. Sin embargo, Roshan recalca que no sólo los datos cuantitativos son importantes, los datos cualitativos en lo que respecta a los beneficios que encontró durante el proceso tienen igual o mayor importancia. Uno de estos beneficios fue que los alumnos se convirtieron en aprendices independientes. Por otro lado, en su investigación puede encontrarse una recopilación de las impresiones y opiniones de los alumnos que cursaron su asignatura mediante este método, recogida a través de una encuesta anónima, que indica mayormente, un éxito absoluto.

En otro contexto, en el Instituto de Clintondale tenían una alta tasa de reprobación. En el 2009 tenían un 50% de reprobación en inglés y un 44% en matemáticas, por lo cual decidieron adoptar este modelo, es decir la estrategia de clase invertida. Tras la implementación, las reprobaciones en inglés bajaron a un 19% y a un 13% en matemáticas, notándose una disminución en los incidentes disciplinarios, al pasar de 765 a 249 incidentes, además, de notar a alumnos más centrados en su aprendizaje. También dieron a conocer que cuadruplicaron el tiempo que los profesores pasan con sus alumnos dado que en clase se da un trabajo directo entre docente y alumno.

Philip McIntosh, profesor de matemáticas en Colorado Springs, empleó el modelo de Aula Invertida en sus clases de álgebra y pre-álgebra en el 2010. Al realizar un análisis de los resultados obtenidos al evaluar la satisfacción de los alumnos que siguen este modelo, pudo apreciar que la mayoría de los alumnos tienen una valoración de 7 o más, en una escala de 10, siendo 10 la consideración más positiva hacia el modelo.

Jeremy Strayer publicó una tesis sobre los efectos del Aula Invertida. En su investigación comparó el aprendizaje de los estudiantes en una clase tradicional y una clase invertida. Durante su estudio, modificó y adaptó el método para conseguir resultados óptimos. Su estrategia consistía en utilizar el modelo aula invertida acompañado de

actividades de aprendizaje activo. Al analizar los datos cuantitativos de su estudio, estos arrojaron que los estudiantes de la clase invertida experimentaron un mayor nivel de innovación y cooperación en el aula que aquellos estudiantes de la clase tradicional. Sin embargo, los alumnos de la clase invertida no mostraron mucha satisfacción en cómo la estructura les orientaba las actividades de aprendizaje en comparación a los de la clase tradicional.

En esta misma línea, (Mason, Shuman, & Cook, 2013), compararon la ejecución de estudiantes de ingeniería mecánica, distribuidos en dos grupos de 20 alumnos cada uno, uno con el modelo tradicional y el otro con el modelo de aula invertida; a estos últimos se les solicitó, basándose en las indicaciones del profesor, buscar material de apoyo (videos tutoriales) en Youtube. Los hallazgos refieren que los integrantes del aula volteada lograron cubrir dos temas más y resolvieron más casos que los del aula tradicional, perciben más estructura en la enseñanza tradicional y menor tiempo invertido de preparación en el aula invertida.

En otro sentido, el ámbito tecnológico juega un rol fundamental en una clase con modalidad de aula invertida y la investigación ha logrado avances significativos. Es por esto que (Bishop & Verleger, 2013) enumeran una serie de estudios que demuestran que las conferencias en vídeo superan a las conferencias en personas (Cohen, Ebeling, & Kulik, 1981); los estudios de (McNeil, 1989), (Zhang, Zhou, Briggs, & Nunamaker, 2006) señalan que los vídeos interactivos en línea lo hacen aún mejor; mientras que las investigaciones de (Bonham, Beichner, & Deardorff, 2001) y (Fyneweaver, 2008) indican que las tareas en línea son tan eficaces como las tareas de papel y lápiz.



4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE INTERVENCIÓN

4.1.DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

De acuerdo al problema planteado en esta investigación, se ha considerado el diseño de una propuesta de intervención pedagógica mediante el tipo de investigación acción participativa, es decir, abordando el problema detectado de forma simultánea hacia los sujetos a intervenir. En este caso en particular la muestra es de carácter no probabilístico, ya que no es representativa de una población, además su selección fue delimitada por el centro educativo que permitió el trabajo directo con dichos sujetos de estudio. Por otra parte, el enfoque de esta investigación acción es de carácter mixto, ya que pretende dar respuestas a las preguntas de investigación mediante la medición de una prueba de contraste entre el inicio y término de la implementación, además de considerar los descriptores observables en la muestra respecto a los índices de motivación y participación en el transcurso de la modalidad implementada.

Finalmente, se exponen las cuatro fases a considerar para el desarrollo de esta investigación:

- **Fase Protocolización de la Intervención:**

Esta primera fase se debe iniciar con la realización del proceso de presentación de la propuesta a las autoridades del establecimiento en donde se llevará a efecto dicha intervención, para posteriormente, dar paso al proceso de protocolización de las autorizaciones y consentimientos informados, de manera de poder hacer un ingreso formal por parte de las seminaristas investigadoras al establecimiento educacional “Colegio Santa Sabina”, lugar en el cual se llevará a cabo dicha experiencia.

Una vez terminado dicho proceso se debe dar paso a la programación de las diferentes reuniones con los diferentes estamentos involucrados, equipo de unidad técnica pedagógica de dicha institución educativa para la presentación de dicha propuesta, exponiendo en dicha oportunidad la metodología a implementar así como estableciendo la colaboración que se requiere del docente a cargo del o los niveles a intervenir, además de esclarecer los requerimientos que el Colegio demanda, para luego generar instancias de presentación tanto con los estudiantes que colaborarán en el estudio, como a sus padres y/o apoderados, a los cuales se les informará de la intervención que se desea implementar y al mismo tiempo comprometer su participación con la firma del protocolo de consentimiento informado.

Una vez terminada esta primera etapa de acercamiento al establecimiento, sus autoridades y comunidad, se debe dar inicio a una segunda etapa, la cual comprende el diseño de la intervención pedagógica bajo el modelo de Aula Invertida, para posteriormente iniciar la etapa de implementación propiamente tal, dicho proceso de intervención considera metodológicamente la implantación de las siguientes 3 fases; a saber: Fase Diagnóstica, Fase de Implementación y Fase de Evaluación y Análisis, las que serán detalladas a continuación.

- **Fase Diagnóstica:**

Esta fase de diagnóstico contempla el proceso de planificación y posterior ejecución de dos instancias de recolección de información, lo cual considera conocimientos de conceptos relacionados a la geometría y las conductas previas requeridas para la utilización de los recursos que se hacen necesarios para el trabajo tecnológico de los estudiantes que participarán de esta Investigación Acción, frente al manejo de la plataforma virtual EDMODO que demanda el trabajo virtual de la modalidad a implementar, es decir, Aula Invertida.

En primer lugar, la temática relacionada con los conocimientos geométricos se diagnostica a través de la aplicación del instrumento de medición PRE-TEST a estudiantes

de segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina. Dicho instrumento estará conformado por un total de 26 preguntas de las cuales 18 corresponden al primer ítem de selección múltiple y las 8 restantes al segundo ítem de tipo desarrollo. Este instrumento será previamente construido y posteriormente validado a través de juicios de expertos, considerando como expertos al equipo docente del Departamento de Matemática del mismo centro educativo y el equipo de Coordinación de Currículum y Evaluación.

Posteriormente, se procederá a diagnosticar a través de un trabajo práctico las conductas previas requeridas para la utilización de los recursos que se hacen necesarios para el trabajo tecnológico, el cual permite observar el tipo de interacción de los estudiantes con la plataforma virtual a utilizar (EDMODO).

Para llevar a cabo esta fase de diagnóstico, se ha considerado el proceso de planificación y ejecución en dos sesiones de dos horas pedagógicas cada una, las cuales se subdividen en dos etapas.

La primera sesión estará destinada en su primera mitad a la presentación de las seminaristas encargadas de llevar a cabo dicha Investigación Acción, para posteriormente iniciar el proceso de aplicación de un instrumento evaluativo (PRE-TEST) con la finalidad de medir los niveles de conocimientos que tienen los estudiantes participantes del taller de geometría con modalidad Aula Invertida, dicho instrumento incluirá contenidos hasta segundo año de nivel medio.

La segunda mitad de la primera sesión, comprenderá la realización de una ponencia sobre la modalidad utilizada para el desarrollo de la implementación, es decir, los participantes deben tener claridad meridiana respecto de lo que es y en qué consiste la metodología a implementar en dicha experiencia, Aula Invertida, la que conlleva la utilización de las tecnologías de la información y comunicación, para su implementación.

En la segunda sesión, en primera instancia se realizará un proceso diagnóstico mediante la observación por parte de las seminaristas hacia los estudiantes frente a su manejo

con la plataforma virtual EDMODO; posteriormente, y teniendo en cuenta las conductas previas detectadas del proceso anterior, se realizará un proceso de inducción y formación en cuanto al uso de la herramienta para el trabajo virtual refiriéndose a las creaciones de cuentas, el uso y manipulación de la plataforma virtual mencionada anteriormente, la cual será implementada como recurso principal de tecnología en el proceso de esta investigación.

De igual forma, en lo relativo al reforzamiento de los contenidos que se hacen necesarios para iniciar el proceso de implementación.

- **Fase de Implementación:**

Esta fase considera cinco sesiones de los talleres a ser implementados, de las cuales cuatro estarán destinadas a la realización de un trabajo teórico-práctico para el desarrollo del taller de geometría y una sesión estará destinada a establecer y fortalecer las relaciones interpersonales de manera de ir generando comunidades de aprendizaje y al mismo tiempo realizar de manera indirecta un proceso de recolección de información producto de la percepción que alcanzarán durante el desarrollo de la intervención.

En cuanto a la planificación de los talleres, como ya fue señalado, serán programados una vez por semana. Considerando que en las primeras cuatro sesiones; como se mencionó en el apartado anterior, se desarrollarán mediante el modelo de Aula Invertida.

Por lo tanto, los alumnos deberán desarrollar dos modalidades de trabajo de carácter complementario, en otras palabras, en primera instancia generarán el estudio autónomo en casa de la teoría, de forma VIRTUAL mediante la utilización de la plataforma EDMODO, en donde estará dispuesto el material con a lo menos una semana de anticipación para luego complementarse con el TALLER PRÁCTICO PRESENCIAL, donde cada sesión tendrá una durabilidad de una hora cronológica, haciendo entrega en cada una de éstas el material impreso práctico necesario para el desarrollo curricular, generando instancias que están

directamente relacionadas con los contenidos de geometría abordado en el material de estudio audiovisual y con formato acorde a lo requerido por el centro educativo, es decir, listados de selección múltiple.

Así, en cada sesión virtual como en el taller presencial se abordarán las mismas temáticas, que se señalan a continuación:

- Sesión 1: Conceptos de geometría desde definición de punto a propiedades de la circunferencia y de triángulos.
- Sesión 2: Propiedades de Cuadriláteros. Área y perímetro de figuras planas.
- Sesión 3: Teorema de Pitágoras, Teorema de Thales y Euclides.
- Sesión 4: Congruencia, semejanza de triángulos y homotecia.
- Sesión 5: Convivencia y Retroalimentación.
- **Fase de Evaluación y Análisis:**

Esta fase está conformada por una sesión de una hora pedagógica. La cual estará destinada a la aplicación de dos instrumentos de evaluación creados para los alumnos que hayan participado activamente de este taller, es decir, que no hayan desertado del proceso de intervención.

En ella, se aplicará el instrumento evaluativo de contraste (POST-TEST) idéntico al instrumento aplicado en la fase de diagnóstico (PRE-TEST), con la finalidad de medir el conocimiento alcanzado después de aplicada la implementación y posteriormente generar un análisis comparativo entre dichos instrumentos de evaluación. Además, se aplicará una encuesta de apreciación para obtener la información necesaria respecto a las opiniones de los estudiantes en cuanto a la modalidad utilizada; su participación, compromiso y desempeño tanto en la plataforma virtual como en las sesiones presenciales, la cual será contrastada con la información obtenida por medio del registro realizado por las seminaristas mediante la utilización de la BITÁCORA en cada uno de los cuatro talleres prácticos presenciales.

4.2.DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

- **Fase Protocolización de la Intervención:**

Antes de poder llevar a cabo la fase de implementación de esta Investigación Acción, se tuvo que concretar el protocolo previo que conlleva la intervención con menores dentro de un establecimiento educacional, es decir, presentar las cartas de solicitud a la dirección del Colegio Santa Sabina, con la finalidad de formalizar la participación del alumnado en dicha implementación de la Investigación Acción.

En primera instancia, se solicitó una reunión con la docente Cecilia Rivero Crisóstomo, encargada de la Unidad Técnico Pedagógica del Colegio Santa Sabina, quien en ese momento estaba de Subrogante de Dirección Académica de dicha institución, en esta instancia se le presentó el proyecto de implementación diseñado en función a los contenidos y necesidades observadas en el transcurso de la práctica profesional en dicha institución por parte de una de las seminaristas, lo cual conlleva una descripción detallada de la modalidad de aula invertida como foco didáctico y metodológico principal de la implementación, así como la delimitación de la cantidad de talleres necesarios para abordar los contenidos de geometría solicitados, además de su temporalidad y durabilidad.

Una vez aceptadas las acciones delimitadas en el proyecto, se concretó una reunión con la profesora Cynthia Nuñez Vega, encargada de la asignatura de matemática de ambos segundos medios del Colegio Santa Sabina, en ella se detalló el proyecto de implementación y se fijó la fecha de inicio de ésta, considerando que para motivos de los estudiantes esta intervención tendría el nombre de Taller de Reforzamiento de Geometría, por otra parte se coordinó una reunión con los Padres y Apoderados de los estudiantes que quisieran colaborar en el estudio de investigación, la cual fue de carácter informativo respecto a la modalidad a ser utilizada, los contenidos a abordar y la duración de la intervención en su totalidad, además de solicitar las autorizaciones pertinentes mediante un consentimiento informado (Ver Anexo 1) entregado el mismo día de dicha reunión.

Posterior a la recopilación de los consentimientos informados, se procedió con la implementación propiamente tal considerando tres fases de acción: Fase de Diagnóstico, Fase de Implementación y Fase de Evaluación y Análisis, que serán desarrolladas en el transcurso de la intervención en los alumnos de segundo año de educación media del Colegio Santa Sabina.

A continuación se procede a detallar las acciones correspondientes a cada una de las fases programadas:

- **Fase de Diagnóstico:**

La fase de diagnóstico fue aplicada mediante un taller de reforzamiento en el área de geometría dirigido a 33 alumnos y alumnas de entre 15 a 16 años pertenecientes a segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina. En primer lugar, se fijó mediante la profesora titular del nivel a intervenir el día, hora y sala para la aplicación de las dos primeras sesiones diagnósticas y para su efectividad se requiere, en esta primera instancia una sala tradicional y para la segunda sesión el laboratorio de computación del mismo establecimiento. La primera sesión tuvo una durabilidad de dos horas pedagógicas y como primera acción a realizar fue la presentación por parte de las profesoras y seminaristas del proceso de intervención para con los estudiantes colaboradores de esta Investigación Acción. Seguidamente, se aplicó un instrumento de medición PRE-TEST (Ver Anexo 2), con tiempo máximo de resolución de 30 minutos, en donde debían leer comprensivamente y responder de acuerdo a los lineamientos indicados en los ítems de selección múltiple como en los de desarrollo. Luego de dar por finalizada la etapa anteriormente descrita, se procede con una exposición didáctica audiovisual (Ver Anexo 3) de carácter informativo, orientada hacia la modalidad Aula Invertida, además de dar un espacio para consultas respecto a las directrices sobre el taller a implementar. Por otra parte, en la segunda sesión, la cual se llevó a cabo en el laboratorio de computación del mismo centro educativo, se dieron lineamientos que permitieran visualizar el manejo por parte de los estudiantes frente a la plataforma virtual EDMODO (Ver Anexo 4), generando así un proceso de inducción para aquellos que estuvieran débiles y procediendo a la creación de cuentas para cada uno de los integrantes

del taller, además de verificar la correcta visualización del material teórico dispuesto en dicha plataforma.

- **Fase de Implementación:**

Producto de la revisión del PRE-TEST se identificaron los niveles de conocimiento y las áreas débiles de los alumnos y alumnas en los distintos contenidos de geometría a abordar en el transcurso de la implementación a realizar, permitiendo así crear material práctico para las sesiones presenciales acorde al contenido teórico-didáctico presente en la plataforma virtual y a las necesidades conceptuales identificadas del instrumento evaluativo aplicado. Comenzando así la fase de implementación, de acuerdo a lo programado, es decir, con la realización de cinco talleres presenciales que se detallan a continuación:

Taller N°1:

Al ingresar a la sala designada para el taller práctico, se saludó a los estudiantes y se pasó la lista de clases, asistiendo un total de 23 personas. Luego se aplicó un test de entrada con cinco ejercicios, el cual estaba relacionado a los conceptos de geometría básica que debían estudiar en casa mediante el material dispuesto en la plataforma (Ver Anexo 5), en los que se consideraron las propiedades de triángulo y circunferencia. Este test fue aplicado a nivel grupal para evaluar el proceso de estudio designado como labor de autorregulación en casa, el cual fue revisado mediante las acotaciones que hacían cada uno de los alumnos participantes. Posteriormente, se hizo entrega del material impreso Práctico N°1 (Ver Anexo 6) y se dividió al total de alumnos en grupos de 3 o 4 personas para el desarrollo del mismo. En el transcurso del taller se supervisó a los grupos de trabajo, aclarando dudas específicas y en caso de ser estas reiterativas se aclararon a nivel global. En los últimos 20 minutos de la jornada cada grupo elegía a un representante y él o ella explicaban la resolución del ejercicio, repitiendo este proceso para la totalidad de los ejercicios del práctico.

Taller N°2:

Luego de esperar 5 minutos desde la hora de inicio del Taller, se comenzó la segunda sesión presencial, a la cual asistieron 16 estudiantes. En esta oportunidad se pidió a los estudiantes trabajar en parejas y se les hizo preguntas a voz alzada sobre los conceptos de estudio (Ver Anexo 7) para el desarrollo del taller práctico presencial N°2, los que apuntaban a los contenidos de elementos secundarios del triángulo, propiedades de cuadriláteros, área y perímetro de figuras geométricas. Posteriormente, se hizo entrega del material impreso práctico N°2 (Ver Anexo 8), el cual estaba conformado por 11 ejercicios relacionados con los conceptos ya mencionados. Cada seminarista se encargó de atender las dudas y dificultades presentadas por los estudiantes; sin embargo, dos de los ejercicios presentes en el material práctico fueron resueltos en colaboración de los alumnos presentes en el taller y una de las seminaristas, por medio preguntas que indujeron a los estudiantes a lo que se debía llegar, aclarándose que no existe una única manera de resolver un mismo ejercicio. En los últimos 15 minutos, y de manera intencionada, se designaron algunos representantes de las parejas conformadas para que desarrollaran sus ejercicios de forma paralela y pudiesen observar las diferencias de resolución.

Taller N°3:

Se da comienzo a la tercera sesión práctica presencial, con 14 alumnos presentes. Seguidamente, se realizaron preguntas de carácter voluntario a los estudiantes, para verificar el estudio de la teoría (Ver Anexo 9) que se desarrollaría en el práctico del día, con preguntas como: ¿Cuál es la diferencia entre congruencia y semejanza?, ¿El teorema de Pitágoras se puede aplicar en cualquier triángulo?, ¿Qué elementos de un triángulo rectángulo se pueden determinar a partir del Teorema de Euclides?, entre otras, quedando así en evidencia los alumnos que manejaban los conceptos teóricos de quienes no. Posteriormente se hizo entrega del material impreso práctico N°3 (Ver Anexo 10), el que estaba conformado por 15 ejercicios enfocados en congruencia y semejanza de triángulos, Teorema de Pitágoras y Teorema de Euclides. En este taller se asignó un ejercicio a resolver a cada uno de los alumnos asistentes quedando uno de ellos para resolver en forma conjunta entre los

estudiantes y las profesoras, además cada alumno tuvo un tiempo de 20 minutos para su resolución. Finalizando el taller con la revisión de la totalidad del práctico en la pizarra y generando una instancia de aclaración de contenidos del taller o dudas de prácticos anteriores.

Taller N°4:

Para comenzar la última sesión de práctica presencial, se hizo entrega del material impreso práctico N°4 (Ver Anexo 11) a los 14 estudiantes que asistieron, el cual contenía 8 ejercicios que abordan los conceptos sobre Teorema de Thales y Homotecia. Posteriormente se hicieron preguntas con la finalidad de medir los conocimientos adquiridos, mediante el material teórico audiovisual (Ver Anexo 12), en los contenidos mencionados, haciendo preguntas tales como: ¿En qué se diferencia el Teorema de Thales y la Homotecia?, ¿Se pueden utilizar ambos conceptos para determinar una misma interrogante?, ¿Qué concepto tienen en común el Teorema de Thales y la Homotecia?, seguidamente se propuso trabajar en parejas el material impreso y cada una de éstas debió resolver dos ejercicios del práctico uno común entre todas las parejas y otro designado por las profesoras. De forma paralela, una de las profesoras aclaró dudas conceptuales de 2 alumnos que afirmaron no haber estudiado el material teórico debido a la prueba global de síntesis que se llevaba a cabo el mismo día del taller; mientras la otra profesora asistía a las parejas en el proceso de resolución. En último lugar, se realizó la revisión de los ejercicios de acuerdo a lo obtenido por cada pareja y contrastando el desarrollo del ejercicio en común.

Taller N°5:

Finalizados los talleres anteriormente descritos y luego de dos semanas donde en una de ellas se aplicaron los instrumentos de evaluación que se describirán en el apartado siguiente, se realizó una jornada para compartir con los estudiantes que participaron del proceso completo de intervención, generando una instancia de mayor distensión versus las instancias que se desarrollaron en un contexto de aula. Permitiendo a las seminaristas agradecer de manera individual y grupal la colaboración brindada. Por otra parte, se hizo una retroalimentación de manera global sobre el desempeño del grupo de acuerdo a los resultados

obtenidos en la prueba de contraste realizada (PRE-TEST y POST-TEST), resultados que serán expuestos en el apartado siguiente.

- **Fase de Evaluación y Análisis:**

Finalizada la segunda fase de implementación, se da comienzo a la fase de evaluación y análisis, en donde se fijaron dos sesiones consecutivas para la aplicación de tres instrumentos de evaluación, los que serán descritos a continuación:

Sesión 1: Este taller fue programado para una hora cronológica y con la intención de aplicar dos instrumentos de evaluación. En primer lugar se hizo entrega de la evaluación de contraste POST-TEST (Ver Anexo 13), la cual estaba conformada por una totalidad de 26 preguntas de las cuales 18 eran de selección múltiple y las 8 restantes pertenecían al ítem de desarrollo, siendo ésta idéntica al instrumento aplicado en la fase de diagnóstico (PRE-TEST), en consecuencia el tiempo de resolución para dicha evaluación de contraste fue de 30 minutos, siendo éste aplicado con el propósito de comparar los niveles de conocimientos de 13 alumnos pertenecientes a segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina de Concepción, luego de haber cursado la implementación del Taller de Geometría con modelo Aula Invertida, pudiendo así dar respuestas a las preguntas de esta Investigación Acción. Posteriormente se hizo entrega de una Encuesta de Apreciación (Ver Anexo 14) realizada bajo el modelo de escala Likert con descriptores que oscilan desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo, con una totalidad de 15 preguntas enfocadas a las percepciones de tres grandes categorías, siendo éstas la opinión respecto a la modalidad utilizada Aula Invertida, opinión sobre el desempeño y participación de la plataforma virtual EDMODO y finalmente opinión sobre el desempeño y participación de los talleres prácticos presenciales.

Sesión 2: Este taller fue programado para la aplicación de un tercer instrumento de evaluación, POST-TEST AVANZADO (Ver Anexo 15), el que está conformado por 3 preguntas orientadas a la resolución de problemas que involucran la geometría estudiada en el transcurso de implementación del Taller, teniendo un tiempo de 30 minutos para su resolución. La finalidad de este instrumento es hacer un análisis; entre lo observado por parte

de las seminaristas en la BITÁCORA realizada en la fase de implementación, frente a la manera intuitiva de los estudiantes para afrontar problemáticas en el transcurso de ella versus la intencionada en dicho instrumento de evaluación (POST-TEST AVANZADO).

4.3. MATERIALES Y RECURSOS UTILIZADOS

Para la realización de esta investigación acción, se emplearon recursos humanos y materiales. En este sentido y en primer lugar, se requirió de la participación de la directora del establecimiento y la profesora de asignatura encargada como vías de comunicación entre las seminaristas y los alumnos participantes de dicha intervención pedagógica; y de las seminaristas como profesoras responsables de la realización de los talleres. Además, del uso de laboratorio de computación dispuestos por las dependencias del establecimiento, computador portátil personal de las profesoras a cargo del taller, proyector, teléfono móvil y pizarrón.

Por otro lado, se hizo uso de la plataforma virtual, EDMODO, para subir todo el material audiovisual creado, es decir, presentaciones en Power Point y videos, en el que se presenta la teoría de los contenidos a trabajar en cada una de las sesiones prácticas presenciales. Cabe destacar que estos materiales audiovisuales eran subidos a la plataforma con una semana de anticipación a la sesión práctica presencial con la finalidad de que los alumnos tuvieran el tiempo suficiente para estudiarlo.

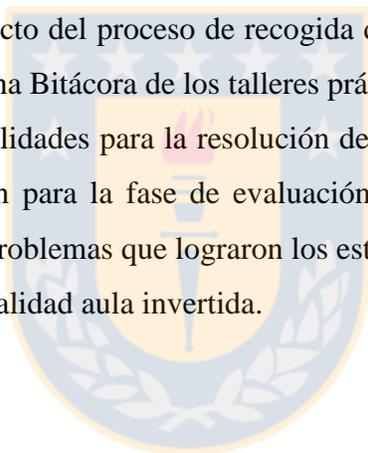
Por último, se construyeron materiales escritos, específicamente 4 guías de ejercicios con selección múltiple, acorde a los requerimientos del establecimiento, constituidas de 13 ejercicios en promedio y que abordaban los contenidos vistos en la plataforma EDMODO, los que fueron multicopiados y distribuidos por parte de las seminaristas.

4.4. MODIFICACIONES A LA PROPUESTA REALIZADA

De acuerdo a lo planificado para las fases de esta investigación acción se realizaron las siguientes modificaciones:

Se ajustó el orden de contenidos de dos talleres de geometría, reemplazando el Taller N°3, que en primera instancia fue planificado y enfocado en el estudio teórico y práctico de los Teoremas de Pitágoras, Euclides y Thales, por congruencia y semejanza de triángulos, Teoremas de Pitágoras y Euclides. Por otra parte el Taller N°4, estaba programado enfocado hacia el estudio y trabajo práctico sobre Congruencia de triángulos, semejanza de triángulos y homotecia, el cual fue modificado y finalmente implementado con material teórico y trabajo práctico sobre el Teorema de Thales y Homotecia. Estas modificaciones fueron hechas bajo el sustento del modelo Van Hiele el cual plantea que para el estudio de todo proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante debe alcanzar niveles cognitivos mayores de forma adecuada a sus estándares de razonamientos adquiridos, generando así una comprensión adecuada del concepto matemático en estudio.

Por otra parte, producto del proceso de recogida de información en el transcurso de implementación mediante una Bitácora de los talleres prácticos presenciales, se observó que los alumnos mostraban habilidades para la resolución de problemas, por lo cual se incluyó un instrumento de medición para la fase de evaluación y análisis; el cual se abocó a la habilidad de resolución de problemas que lograron los estudiantes luego de haber cursado el taller de geometría con modalidad aula invertida.



4.5. CARTA GANTT

Para la implementación del proyecto de esta investigación acción fue de suma importancia la planificación a priori que permitiera un orden y visión global de ejecución de las fases de implementación. En efecto, por medio de una Carta Gantt se expone la secuencia de actividades, acciones y tareas implementadas en el transcurso de la misma, la que se clasificó en tres grandes fases: Diagnóstica, Implementación y Evaluación y Análisis.

Fases	Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre			
		Semanas				Semanas				Semanas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase de Diagnóstico	Presentación de seminaristas al grupo curso a intervenir					X							
	Aplicación Pre-Test					X							
	Inducción y creación de cuentas plataforma EDMODO					X							
Fase de Implementación	Elaboración, creación y subida de material teórico N°1 a plataforma EDMODO.					X							
	Ejecución Taller presencial N°1						X						
	Elaboración, creación y subida de material teórico N°2 a plataforma EDMODO.						X						
	Ejecución Taller presencial N°2							X					
	Elaboración, creación y subida de material teórico N°3 a plataforma EDMODO.							X					
	Ejecución Taller presencial N°3								X				
	Elaboración, creación y subida de material teórico N°4 a plataforma EDMODO.								X				
	Ejecución Taller presencial N°4									X			
	Organización para convivencia de finalización Taller de Geometría									X			
Ejecución Taller N°5, convivencia y feedback												X	
Fase de Evaluación y Análisis	Aplicación de Pos-Test y Encuesta de Apreciación											X	
	Aplicación de Post-Test Avanzado											X	
	Análisis Instrumentos de medición: Pre-Test; Post-Test; Encuesta de Apreciación; Bitácora, Post-Test Avanzado											X	



5. MÉTODOS DE REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.1. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Para recoger información relevante de esta investigación acción y poder llevar a cabo un registro de los datos obtenidos, se aplicaron e implementaron instrumentos específicos en cada una de las fases, las que se detallan a continuación:

Fase de Diagnóstico: Se aplica inicialmente un instrumento de diagnóstico, **PRE-TEST**, con el objetivo de identificar el nivel de conocimiento previo que presentan los estudiantes respecto a los contenidos a tratar en el taller de geometría y que son abordados hasta segundo año de enseñanza media de acuerdo a lo que indica el currículum actual.

Fase de Implementación: Posteriormente, para recopilar información relevante en las sesiones prácticas del taller de geometría se emplea un **Registro de Bitácora** en el cual se anotan las observaciones realizadas por las docentes respecto al progreso e interés de cada estudiante en el transcurso de los talleres con modalidad de aula invertida.

Fase de Evaluación y Análisis: En la etapa final, se aplica un instrumento de contraste, **POST-TEST**, igual al test de diagnóstico, con el objetivo de identificar el nivel de conocimiento que presentan los estudiantes respecto a los contenidos vistos luego de haber cursado el taller de geometría. Además, como se indicó en el apartado de modificaciones de implementación, se aplicó un **POST-TEST AVANZADO abocado a la resolución de problemas** con el objetivo de recolectar información sobre los procesos cognitivos alcanzados por los estudiantes luego de aplicada la implementación.

Se recurre a una **Encuesta de apreciación**, tipo Likert desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo, con el objetivo de obtener datos cualitativos acerca del grado de conocimiento, desempeño u opinión de los alumnos respecto a la modalidad de aula invertida implementada en el taller de geometría.

5.2. PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos realizados para la aplicación de los instrumentos de recogida de información se detallan a continuación:

Fase de Diagnóstico: Para poder aplicar la evaluación PRE-TEST, las investigadoras solicitaron al establecimiento educacional una sala permanente para el desarrollo del taller de reforzamiento en geometría mediante la modalidad de Aula Invertida. La aplicación de este instrumento consistía en el desarrollo individual de cada uno de los sujetos de investigación, de una prueba escrita conformada por 2 ítems. Donde el primer ítem tenía 18 preguntas de selección múltiple, mientras que el segundo ítem consistía en 8 preguntas de desarrollo. Este instrumento fue elaborado apuntando a los contenidos de geometría básica hasta segundo año medio según lo que indica el currículum actual, sin embargo hubo algunos de ellos que no se consideraron para motivos de implementación, debido a requerimientos de la profesora titular del nivel a intervenir, tales como el área y volumen de cuerpos geométricos, trigonometría y geometría analítica. Dicha aplicación del instrumento fue realizada en la fase diagnóstica del proceso de intervención con la finalidad de identificar los niveles de conocimiento de los estudiantes en los contenidos a tratar para luego priorizar aquellos contenidos con mayores falencias tanto en la construcción de material teórico-audiovisual como en los materiales impresos prácticos.

Fase de Implementación: Durante el proceso de implementación, las investigadoras tomaron registros mediante un registro de bitácora donde se especificaba la sesión, número de asistentes y acontecimientos observables de los sujetos de investigación tales como comportamientos, participaciones activas y apreciaciones explícitas (Ver Pág. 69).

Fase de Evaluación y Análisis: En esta fase, las investigadoras aplicaron una evaluación POST-TEST con estructura idéntica al instrumento de aplicación en la fase diagnóstica, PRE-TEST, con la finalidad de generar un contraste del conocimiento de los sujetos de estudio antes de comenzada la implementación versus la etapa finalizada. Además, se aplicó una encuesta de apreciación con formato Likert desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo, la que estaba dirigida sólo a los sujetos de estudios, de carácter voluntaria y

reservando el anonimato de los mismos. Esta encuesta estaba conformada por 15 preguntas distribuidas en tres aspectos, apreciación respecto al modelo Aula Invertida, desempeño y participación tanto del trabajo autorregulado por medio de la plataforma virtual EDMODO como de su desempeño y participación en los talleres prácticos presenciales. Finalmente, se aplicó un test orientado a la resolución de problemas, debido a consideraciones que surgieron del proceso de implementación y que podrán generar proyecciones en este tipo de investigación acción.

5.3. SUJETOS DEL ESTUDIO

Esta investigación acción fue planificada para alumnos pertenecientes a segundo año medio del Colegio Santa Sabina de la Comuna de Concepción, los que corresponden a un grupo etario de entre 15 a 16 años. La totalidad de los sujetos de estudio viven en las cercanías de la dependencia educacional, la que está ubicada en un punto delimitado por tres sectores de la Comuna de Concepción como lo es Santa Sabina, Barrio Norte y Lomas de San Sebastián, pudiendo observar que todos los estudiantes tienen un capital cultural diferente al del otro, puesto que el Colegio es de dependencia particular subvencionado.

Por otra parte, los sujetos que participaron del estudio inscribieron el taller de reforzamiento en geometría de manera voluntaria, quedando en primera instancia una totalidad de inscripción de 45 estudiantes, de los cuales 13 pasaron por el proceso completo de intervención de esta investigación acción.

5.4. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Luego de recopilar los datos y la información necesaria con los instrumentos aplicados, se procede a realizar un análisis de tipo cuantitativo y cualitativo de ellos con el objetivo de interpretar los datos y la información recolectada, detallando el proceso de cada uno a continuación:

PRE-TEST y POST-TEST: Las respuestas obtenidas en el pre-test y post-test fueron tabuladas en una planilla de Excel y luego graficadas. Esto permitió realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de cada una. Seguidamente, se realizó un análisis de contraste entre ambos con el propósito de determinar los conocimientos y la capacidad cognitiva que tenían los estudiantes previa y posterior a la implementación del taller de geometría con modalidad de aula invertida.

POST-TEST AVANZADO: Las respuestas obtenidas en este test fueron tabuladas en una planilla de Excel de acuerdo a las categorías: logrado, medianamente logrado y no logrado; permitiendo realizar un análisis de las etapas alcanzadas por los estudiantes en la resolución de problemas propuesta por Polya.

ENCUESTA DE APRECIACIÓN: La información recopilada mediante esta encuesta, tipo Likert, realizada a los estudiantes, fue tabulada en una planilla de Excel en base a indicadores que van desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo y en base a tres categorías: modalidad de aula invertida, sesión práctica y sesión virtual. Esto permitió realizar un análisis cuantitativo y cualitativo acerca del desempeño de los estudiantes en las sesiones prácticas y teóricas así como su opinión respecto a la modalidad implementada.



6. ANÁLISIS DE RESULTADO

6.1. RESULTADOS DE LA FASE DIAGNÓSTICA

En esta etapa se llevó a cabo la aplicación de la evaluación PRE-TEST a 33 estudiantes pertenecientes a segundo año de enseñanza media del Colegio Santa Sabina de la Comuna de Concepción; sin embargo, para efectos de análisis e interpretación de datos de esta Investigación Acción sólo se consideró una muestra de 13 sujetos de estudio, los cuales participaron activamente del proceso completo de intervención en dicho establecimiento educacional, ya que los 20 alumnos restantes desertaron del proceso de intervención debido a la falta de compromiso frente a su toma de decisión.

Para el análisis y mayor claridad de interpretación, se dividieron los resultados en tres grandes ejes 1) Geometría Básica, 2) Geometría Intermedia y 3) Geometría Avanzada, entendiéndose por estos últimos y por motivos de esta Investigación Acción que:

- 1) **Geometría Básica:** Considera contenidos perteneciente a geometría del currículum actual como concepto de ángulos, rectas, polígonos y cuadriláteros.
- 2) **Geometría Intermedia:** Bajo esta categoría se considerarán las propiedades y elementos de triángulos y circunferencia, concepto de área y perímetro de figuras planas.
- 3) **Geometría Avanzada:** Considera los conceptos de congruencia y semejanza de triángulos, Teorema de Pitágoras, Teorema de Euclides, Teorema de Thales, Homotecia y Transformaciones Isométricas.

Así, los resultados de dicha aplicación se presentan a continuación:

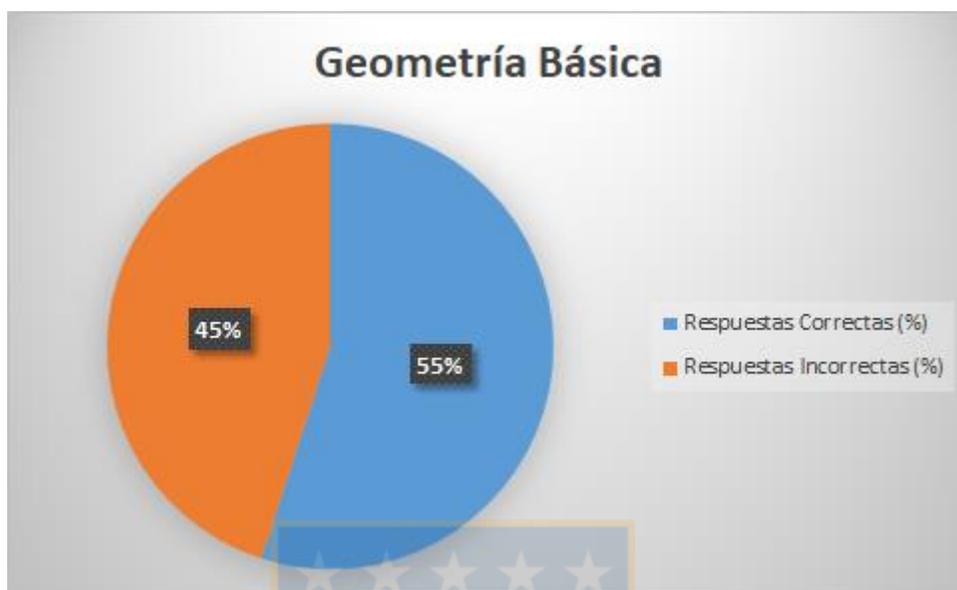
Tabla 1: Resultados del Diagnóstico de Geometría Básica

Geometría Básica				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Ángulos	I-1	4	9	13
	II-2a	7	6	13
	II-2b	4	9	13
Rectas	II-2	13	0	13
Polígonos	I-10	13	0	13
	I-11	13	0	13
Cuadriláteros	I-5	1	12	13
	I-8	5	8	13
	I-12	4	9	13
Total Preguntas Contestadas		64	53	117

Como se muestra en la Tabla 1, en el instrumento de evaluación PRE-TEST se aplicaron 9 preguntas a 13 estudiantes respecto a los cuatro tipos de contenidos establecidos dentro del eje de Geometría Básica. Por tanto se puede concluir que de un total de 117 preguntas contestadas, 64 de ellas fueron contestadas correctamente y las 53 restantes, fueron respondidas de manera incorrecta.

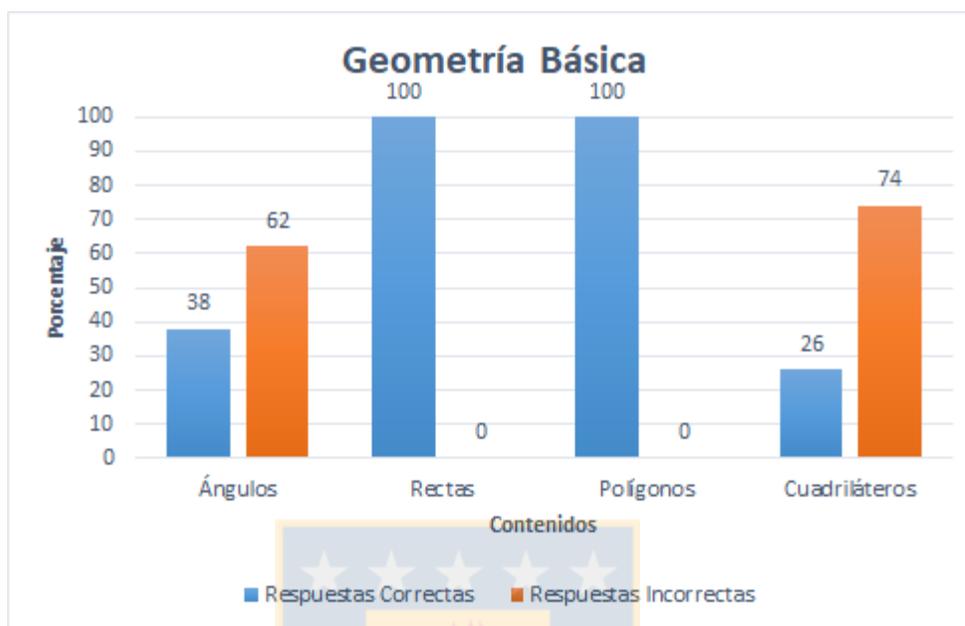
Para un mejor análisis e interpretación de esta información, a partir de la Tabla 1, se construyeron dos gráficos: el gráfico 1.1 muestra la información porcentual de la evaluación diagnóstica para el eje de geometría básica y el gráfico 1.2, que al igual que el anterior, muestra la información porcentual, pero de los niveles de conocimientos por contenidos establecidos para dicho eje de geometría.

Gráfico 1. 1: Información Porcentual del Diagnóstico de Geometría Básica



En el gráfico 1.1, de carácter circular, muestra el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas del total de aplicaciones para el eje de Geometría Básica. A partir de esto, se puede afirmar que para los contenidos de ángulos, rectas, polígonos y cuadriláteros que conforman dicho eje de Geometría Básica el 55% de las respuestas sobre el eje mencionado fueron respondidas correctamente y el 45% restante fueron respondidas de forma incorrectas.

Gráfico 1. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Básica



En este gráfico porcentual que abarca los contenidos de ángulos, rectas, polígonos y cuadriláteros se aprecia que los sujetos de estudio tienen buen manejo de los contenidos sobre rectas y polígonos puesto que obtuvieron el 100% de respuestas correctas en dichos temas. Por otro lado, se observa que estos mismos sujetos presentan deficiencias en los contenidos de ángulos y cuadriláteros ya que sólo tuvieron el 38% y 26% de respuestas correctas, respectivamente, en las temáticas mencionadas.

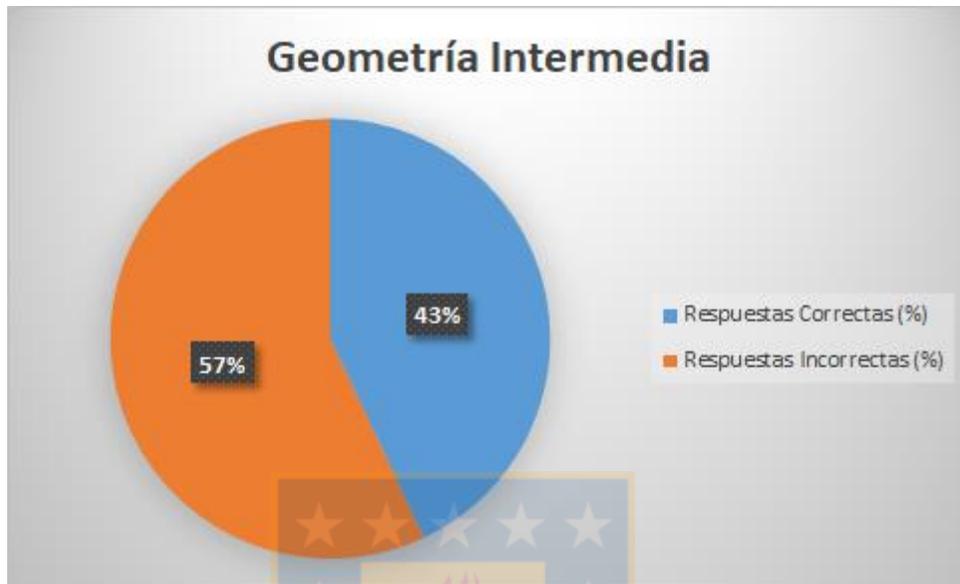
Tabla 2: Resultados del Diagnóstico de Geometría Intermedia

Geometría Intermedia				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Triángulos	I-2	0	13	13
	I-4	5	8	13
	I-7	6	7	13
Circunferencia	II-1a	8	5	13
	II-1b	1	12	13
	II-1c	1	12	13
	II-1d	11	2	13
	II-1e	2	11	13
Área y Perímetro	I-3	11	2	13
	I-9	11	2	13
Total Preguntas Contestadas		56	74	130

De acuerdo a la Tabla 2 es posible dar cuenta que de 10 preguntas aplicadas a 13 estudiantes, respecto a los contenidos de Geometría Intermedia, 74 respuestas de un total de 130 fueron contestadas incorrectamente y sólo 56 del total fueron respondidas de forma correcta.

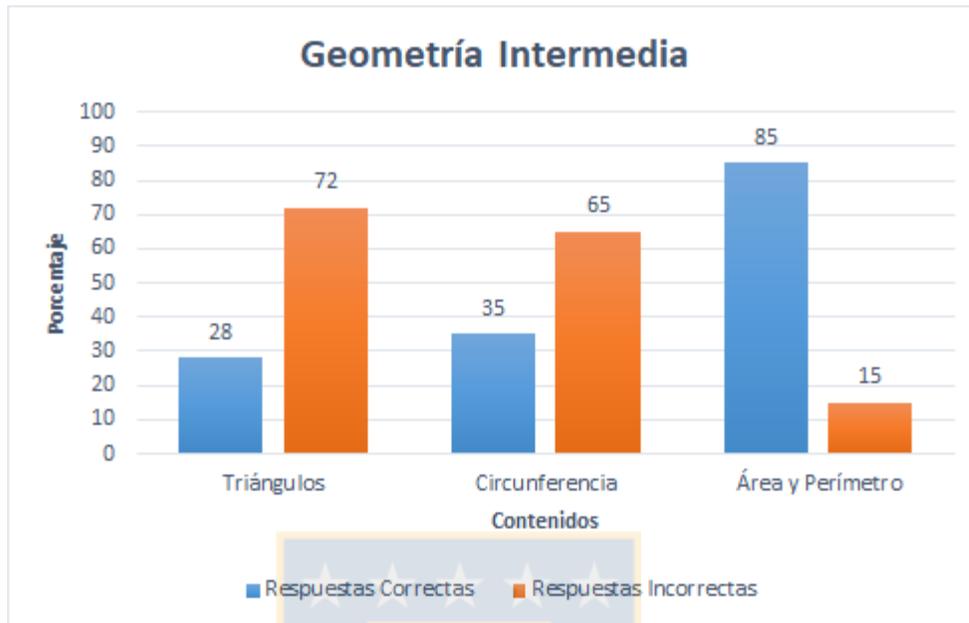
Con la finalidad de especificar estos resultados, se muestran a continuación los gráficos 2.1 y gráfico 2.2.

Gráfico 2. 1: Información Porcentual del Diagnóstico de Geometría Intermedia



En esta gráfica, se observa que sólo el 43% de las respuestas pertenecientes al eje Geometría Intermedia fueron respondidas correctamente y el 57% restante fueron resueltas de manera incorrecta. Sin embargo, para profundizar en los niveles de conocimiento respecto a los contenidos que componen este eje de geometría, se muestra a continuación el gráfico 2.2 el cual detalla la información porcentual por contenidos abordados en el eje en cuestión.

Gráfico 2. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Intermedia



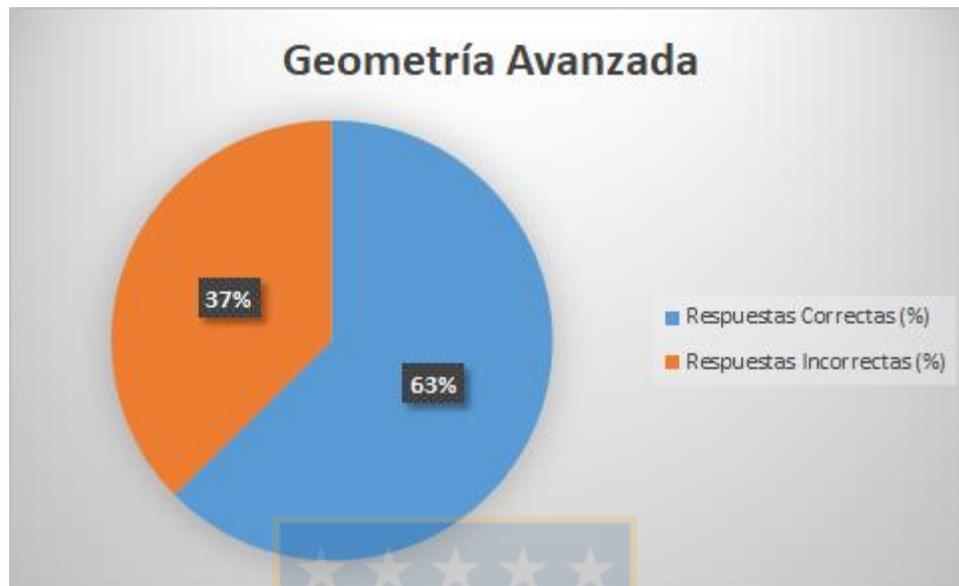
De este gráfico se puede observar la porcentualidad de las respuestas obtenidas sobre los contenidos que abarcan las propiedades y elementos del triángulo y circunferencia, permitiendo aseverar que los estudiantes manejan de forma insuficiente dichos contenidos lo cual se ve reflejado en el 28% y 35 % respectivamente, de respuestas correctas en dichas temáticas. Sin embargo, en cuanto a los contenidos de área y perímetro de figuras planas, se proyecta claridad de dichos contenidos, ya que el 85% de las respuestas fueron respondidas satisfactoriamente.

Tabla 3: Resultados del Diagnóstico de Geometría Avanzada

Geometría Avanzada				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Congruencia	I-13	7	6	13
Semejanza	I-14	8	5	13
Teo. Pitágoras	I-6	11	2	13
Teo. Euclides	I-16	10	3	13
Teo. Thales	I-15	3	10	13
Homotecia	I-17	5	8	13
Trans. Isométricas	I-18	13	0	13
Total Preguntas Contestadas		57	34	91

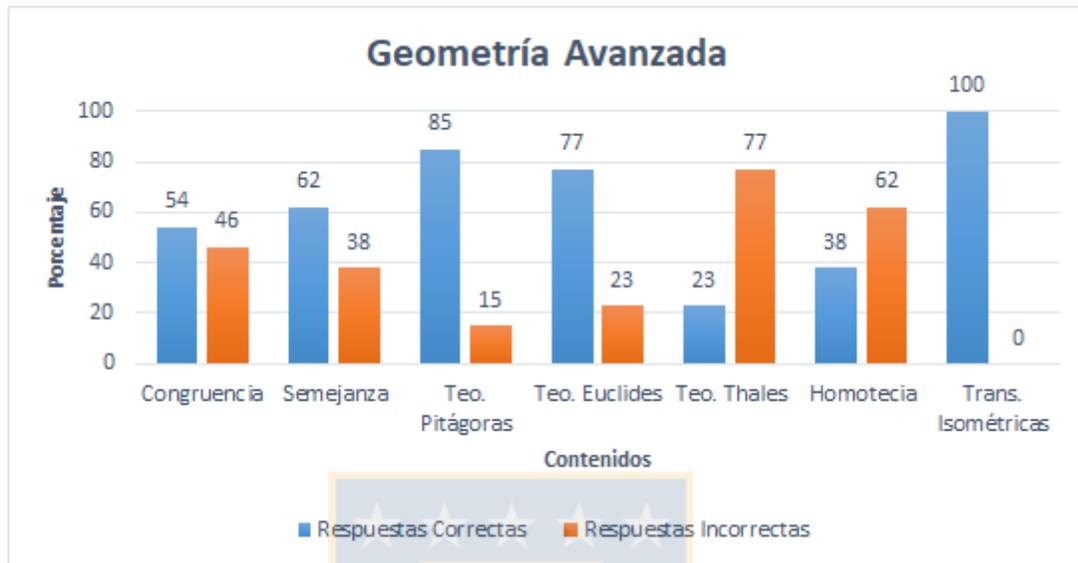
De acuerdo a los registros que se muestran en la Tabla 3, se evidencia que de 7 preguntas aplicadas a 13 estudiantes, conformando así un total de 91 preguntas contestadas, 57 de ellas fueron realizadas correctamente y las 34 restantes fueron respondidas de forma incorrecta. Con el objetivo de especificar el nivel de conocimiento para el eje de Geometría Avanzada, se presentan a continuación el gráfico 3.1 y gráfico 3.2.

Gráfico 3. 1: Información Porcentual del Diagnóstico de Geometría Avanzada



A partir del gráfico 3.1, se puede afirmar que del total de aplicaciones para el eje de Geometría Avanzada, el 63% de las respuestas sobre dicho eje fueron respondidas de forma correcta y sólo el 37% de las respuestas restantes fueron resueltas de manera incorrecta. A continuación se muestra el gráfico 3.2, con la finalidad de explicitar los resultados obtenidos por contenidos en el eje presentado.

Gráfico 3. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Avanzada



En cuanto a los resultados obtenidos de acuerdo a la clasificación de contenidos para el eje de Geometría Avanzada y que se muestran en el gráfico 3.2, se puede decir que los alumnos que participaron de la evaluación de PRE-TEST manejan con plena claridad el contenido de Transformaciones Isométricas, ya que el 100% de las respuestas enfocadas en ello fueron realizadas correctamente. Por otra parte, en cuanto al Teorema de Pitágoras y Teorema de Euclides queda en evidencia que dominan dichos contenidos, ya que la porcentualidad en sus respuestas correctas superan el 70% para cada uno de los contenidos, lo que va de la mano con tener una claridad parcial respecto a los contenidos de Congruencia y Semejanza, puesto que estos últimos son conceptos previos para los teoremas antes mencionados. Sin embargo, los alumnos reflejaron que tienen carencia en los contenidos de Teorema de Thales y Homotecia, quedando plasmado en el 23% y 38% de respuestas correctas, respectivamente para dichas temáticas, a pesar de manejar parcialmente el contenido de semejanza con un 62% de respuestas correctas, el cual es un concepto previo para los contenidos de Teorema de Thales y Homotecia.

Tabla 4: Resultados del Diagnóstico de Geometría (PRE-TEST)

PRE-TEST GEOMETRÍA				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Ángulos	I-1	4	9	13
	II-2a	7	6	13
	II-2b	4	9	13
Rectas	II-2	13	0	13
Polígonos	I-10	13	0	13
	I-11	13	0	13
Cuadriláteros	I-5	1	12	13
	I-8	5	8	13
	I-12	4	9	13
Triángulos	I-2	0	13	13
	I-4	5	8	13
	I-7	6	7	13
Circunferencia	II-1a	8	5	13
	II-1b	1	12	13
	II-1c	1	12	13
	II-1d	11	2	13
	II-1e	2	11	13
Área y Perímetro	I-3	11	2	13
	I-9	11	2	13
Congruencia	I-13	7	6	13
Semejanza	I-14	8	5	13
Teo. Pitágoras	I-6	11	2	13
Teo. Euclides	I-16	10	3	13
Teo. Thales	I-15	3	10	13
Homotecia	I-17	5	8	13
Trans. Isométricas	I-18	13	0	13
Total Preguntas Contestadas		177	161	338

En definitiva, en la tabla 4 se muestran los resultados de un total de 13 aplicaciones del instrumento PRE-TEST para 26 preguntas distribuidas en 14 contenidos, obteniendo un total de 338 preguntas realizadas y de las cuales 177 fueron contestadas de forma correcta y 161 de forma incorrecta. Así, se procede a especificar esta información, mediante el gráfico 4.1 de a continuación.

Gráfico 4. 1: Información Porcentual Diagnóstico PRE-TEST



A modo de síntesis y para obtener una visión general sobre la aplicación del instrumento PRE-TEST por completo, se realizó un gráfico circular porcentual para visualizar de forma clara dichos resultados, los que se obtuvieron de la unificación de los datos tabulados de acuerdo a los ejes de geometría básica (Tabla 1), geometría intermedia (Tabla 2) y geometría avanzada (Tabla 3). Así, el 52% de las respuestas sobre los contenidos de geometría fueron realizadas correctamente y el 48% restante fue resuelto de forma incorrecta, permitiendo concluir de esta fase, que los alumnos manejan de forma parcial los contenidos de geometría presentados en cada eje, permitiendo a las investigadoras planificar los talleres de geometría en función de estos resultados.

6.2.RESULTADOS DE LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN.

En el transcurso de esta Investigación Acción se ejecutó la fase de implementación, la cual fue de carácter participativa, por tanto se tuvo contacto directo con los sujetos de estudio, permitiendo a las seminaristas e investigadoras tomar notas mediante el registro de

Bitácora de hechos relevantes sobre el proceso de participación, comportamiento y habilidades en lo que conforma dicha fase de implementación. A continuación se detalla el registro mencionado recientemente para cada uno de los 4 talleres presenciales realizados:

Taller Práctico- Presencial 1	<ul style="list-style-type: none">• Preguntas diagnóstico: Participación activa de los estudiantes y demuestran el manejo de los contenidos teóricos presentados en el material didáctico audiovisual en la plataforma EDMODO.• Desarrollo del Práctico: Se comenzó leyendo las instrucciones del material impreso y se indujo a la modalidad de trabajo mediante la conformación de grupos y la forma de resolución del trabajo práctico.• Cada grupo de los conformados decidió su propia estrategia de trabajo, algunos optaron por trabajar el práctico completo de forma colaborativa y otros designaron ejercicios específicos a cada uno de los entes de su grupo.• En cuanto a los grupos que trabajaron colaborativamente, si bien les tomó más tiempo dar por finalizado el trabajo práctico, tuvieron mayores instancias de conversación y realizaban preguntas más específicas respecto a sus dudas. Por otra parte, en los grupos que decidieron dividirse los ejercicios, si bien se generaban instancias de conversación, preguntaban de manera más individualizadas sus dudas.• Observaciones: Se evidenció un trabajo activo por parte los estudiantes en el aula y, además, se observó de forma reiterada diversas estrategias para la resolución de los ejercicios, como por ejemplo algunos alumnos registraban los datos en un espacio delimitado por ellos mismos, otros destacaban la información de los enunciados, algunos se apoyaban de la representación gráfica propuesta en el material impreso y otros dibujaban su propia representación.• No todos los grupos finalizaron en su totalidad el práctico impreso.
--	---

Taller Práctico-
Presencial 2

- **Preguntas diagnóstico:** Participación activa de los estudiantes, responden a las preguntas relacionadas con los contenidos a tratar.
- **Desarrollo Práctico:** Se inicia leyendo las instrucciones del material impreso práctico y se dan los lineamientos para el trabajo del mismo, conformando así parejas de trabajo.
- Cada pareja de trabajo decidió su propia estrategia en cuanto a la resolución del trabajo práctico, la mayoría trabajó de manera colaborativa a excepción de una pareja en donde se dividieron los ejercicios para resolver.
- Producto de reiteradas dudas de dos ejercicios en particular, se tomó la decisión de resolverlos en la pizarra de manera guiada por las docentes en colaboración con los estudiantes.
- **Observaciones:** Se evidenció un trabajo activo por parte los estudiantes en el aula y, además, se observó de forma reiterada diversas estrategias para la resolución de los ejercicios, como por ejemplo algunos alumnos registraban los datos en un espacio delimitado por ellos mismos, otros destacaban la información de los enunciados o anotaban los datos en la figura dada, algunos se apoyaban de la representación gráfica cambiando la perspectiva de esta y otros dibujaban su propia representación.
- No todos los grupos finalizaron en su totalidad los ejercicios del práctico impreso.
- La cantidad de alumnos asistentes disminuyó en 7 con respecto al taller práctico-presencial 1.
- Dos estudiantes buscaron información respecto a la demostración de fórmulas presentadas en el material teórico audiovisual.

Taller Práctico-
Presencial 3

- **Preguntas diagnóstico:** Participación pasiva de los estudiantes, responden vagamente a las preguntas relacionadas con los contenidos a tratar.
- **Desarrollo Práctico:** Se inicia leyendo las instrucciones del material impreso práctico y se dan los lineamientos para el trabajo del mismo, en esta oportunidad se designó un ejercicio del práctico a cada alumno asistente, quedando así sólo un ejercicio para la resolución colaborativa por parte de las docentes en conjunto con los estudiantes.
- Se observó una participación activa de los alumnos, ya que hacían constantes preguntas a las docentes respecto a los ejercicios designados, además se ayudaban entre los mismos.
- Cada alumno presentó en la pizarra el desarrollo del ejercicio a resolver permitiendo observar las diversas estrategias para su resolución, así como también las habilidades de argumentación en función a su desarrollo.
- **Observaciones:** Se evidenció un trabajo activo por parte los estudiantes en el aula y, además, se observó de forma reiterada diversas estrategias para la resolución de los ejercicios, como por ejemplo algunos alumnos registraban los datos en un espacio de la pizarra delimitado por ellos mismos y otros los etiquetaban directamente en la figura que dibujaban en la pizarra. Además, algunos dibujaban la misma figura que la entregada en el material práctico y otros la dibujaban desde otra perspectiva. En cuanto al desarrollo de los ejercicios, algunos describían el proceso completo para llegar al resultado y otros omitían fases de la secuencia lógica.
- En la mayoría de los casos no se dejó una respuesta formal respecto a la interrogante.
- Esta modalidad permitió generar la instancia de conversación respecto a otras formas de resolución respecto a un mismo ejercicio.
- Se finalizó la completa revisión de los ejercicios del práctico en cuestión.
- La cantidad de alumnos asistentes disminuyó en 2 con respecto al taller práctico-presencial 2.

<p>Taller Práctico- Presencial 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas diagnóstico: Participación pasiva de los estudiantes, responden vagamente a las preguntas relacionadas con los contenidos a tratar. • Desarrollo Práctico: Se inicia leyendo las instrucciones del material impreso práctico y se dan los lineamientos para el trabajo del mismo, en esta oportunidad indujo al trabajo en parejas, designando dos ejercicios de resolución para cada una de las parejas conformadas. • Se observó la participación activa de los alumnos, ya que hacían constantes preguntas a las docentes respecto a los ejercicios designados, además se ayudaban entre los mismos. • Cada pareja presentó en la pizarra el desarrollo de los ejercicios a resolver permitiendo observar las diversas estrategias para su resolución, así como también las habilidades de argumentación en función a su desarrollo. • Observaciones: Se evidenció un trabajo activo por parte los estudiantes en el aula y, además, se observó de forma reiterada diversas estrategias para la resolución de los ejercicios, como por ejemplo algunos alumnos registraban los datos en un espacio de la pizarra delimitado por ellos mismos y otros los etiquetaban directamente en la figura que dibujaban en la pizarra. Además, algunos dibujaban la misma figura que la entregada en el material práctico y otros la dibujaban desde otra perspectiva. En cuanto al desarrollo de los ejercicios, algunos describían el proceso completo para llegar al resultado y otros omitían fases de la secuencia lógica. • En la mayoría de los casos no se dejó una respuesta formal respecto a la interrogante. • Esta modalidad permitió reafirmar que no existe un solo proceso de desarrollo para un mismo ejercicio y/o problema. • Se finalizó la completa revisión de los ejercicios del práctico en cuestión. • La cantidad de alumnos asistentes se mantuvo respecto al taller práctico-presencial 3.
--	---

Teniendo en consideración la información recolectada en función de las observaciones realizadas y registradas en las bitácoras por taller es que se puede señalar e inferir de manera general, que:

- Se observó una disminución notoria en la asistencia de los voluntarios a participar del proceso de intervención, quedando en evidencia la falta de compromiso por parte de los sujetos de estudio en el proceso de esta investigación.
- Se evidenció una amplia capacidad de adaptación en los sujetos de estudio, ya que se adecuaron a la modalidad de trabajo indicada en cada sesión.

- Se observó que los alumnos participantes de la modalidad del taller de geometría manejaban parcialmente los contenidos de estudios de acuerdo a las preguntas realizadas en forma de diagnóstico al inicio de cada sesión.
- Se advierte interés e iniciativa por parte de los estudiantes en participar activamente del proceso práctico en el transcurso del taller.
- Se toma la decisión de crear un instrumento nuevo de medición para ser aplicado en la fase de evaluación, ya que los alumnos mostraron habilidades asociadas a la resolución de problemas, sin ser este un objetivo de esta Investigación Acción pero pudiendo contribuir a futuras investigaciones.

6.3.RESULTADOS DE LA FASE EVALUACIÓN

En esta fase de evaluación se aplicaron tres instrumentos para su posterior análisis. En primer lugar se mostrarán los resultados y análisis de la aplicación del instrumento POST-TEST, seguido de los resultados de la aplicación de una Encuesta de Apreciación respecto a la modalidad de Aula Invertida y al desempeño de los sujetos de estudio en los ámbitos de los talleres práctico-presenciales y teóricos-virtuales, finalmente se exponen los resultados extraídos de la aplicación de un POST-TEST AVANZADO, el cual fue incorporado en la planificación de este taller en vista a las habilidades presentadas por los estudiantes y observadas por las investigadoras para la resolución de problemas . Estos tres instrumentos fueron aplicados a 13 sujetos de estudio quienes fueron los que determinaron la cantidad de muestra para el análisis de resultados de esta Investigación Acción, ya que no desertaron del proceso completo de esta intervención.

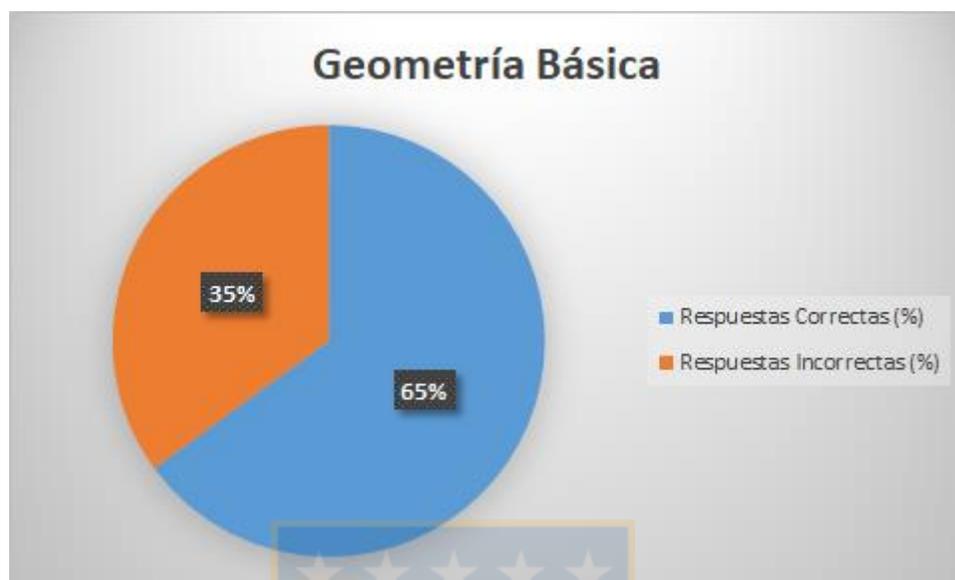
A continuación se muestran los resultados del instrumento POST-TEST, los cuales fueron divididos bajo los mismos criterios de resultados de la fase diagnóstica.

Tabla 5: Resultados de Evaluación de Geometría Básica

Geometría Básica				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Ángulos	I-1	6	7	13
	II-2a	8	5	13
	II-2b	6	7	13
Rectas	II-2	13	0	13
Polígonos	I-10	13	0	13
	I-11	13	0	13
Cuadriláteros	I-5	0	13	13
	I-8	6	7	13
	I-12	11	2	13
Total Preguntas Contestadas		76	41	117

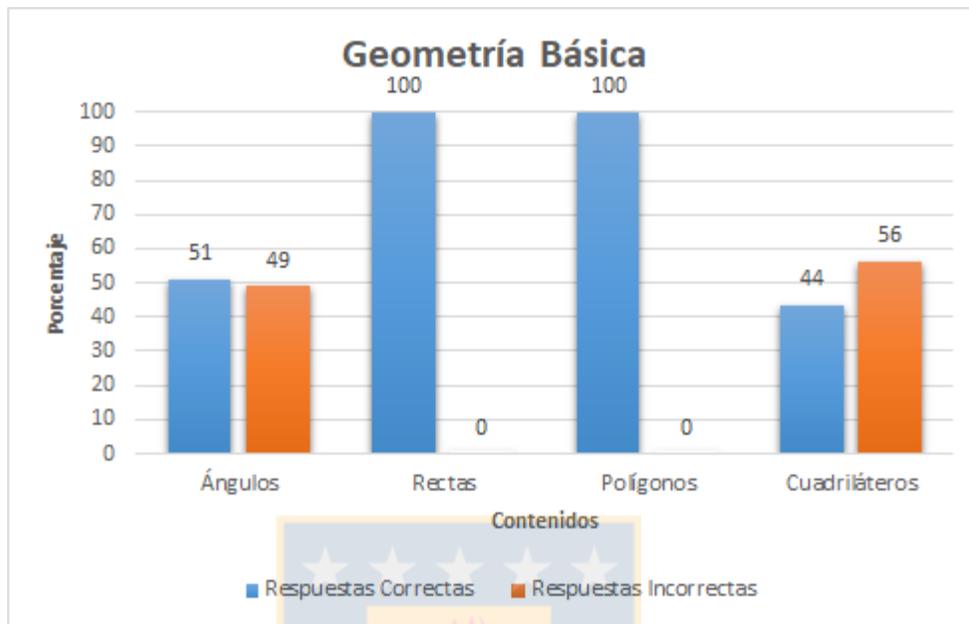
De acuerdo a los resultados obtenidos y que se pueden apreciar en la Tabla 5, de 9 preguntas aplicadas a 13 estudiantes, 76 respuestas de un total de 117 fueron contestadas correctamente y sólo 41 de ellas fueron respondidas de forma incorrecta. Para dar una mirada más completa a los resultados de la fase de evaluación para el eje de Geometría Básica, se expondrán dos gráficos a continuación, Gráfico 5.1 y Gráfico 5.2.

Gráfico 5. 1: Información Porcentual de Evaluación Geometría Básica



El gráfico circular, gráfico 5.1, muestra el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas asociados a las respuestas de los sujetos de estudio para el eje de Geometría Básica en la evaluación POST-TEST, en donde se puede apreciar que el 65% de las respuestas fueron realizadas de forma correcta, mientras el 35% restante fue realizado de forma incorrecta. Esto permite afirmar que en contraste con los resultados obtenidos en esta misma fase del PRE-TEST (Ver Pág. 59) hubo un incremento del 10% de las respuestas correctas para este eje en cuestión, permitiendo deducir que sí hubo un aumento en el nivel de conocimientos adquiridos por parte de los sujetos de estudio, los cuales se detallan con más exactitud mediante la información del gráfico 5.2.

Gráfico 5. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Básica



De acuerdo al gráfico 5.2, que muestra los resultados en porcentualidad para los contenidos de ángulos, rectas, polígonos y cuadriláteros, obtenidos de la evaluación POST-TEST, se observa que los estudiantes colaboradores de esta investigación manejan satisfactoriamente los contenidos de rectas y polígonos al obtener el 100% de las respuestas correctas en dichas temáticas. Por otro lado, estos estudiantes tuvieron un manejo parcial en el contenido de ángulos viéndose reflejado en el 51% de respuestas correctas obtenidas en este eje. Sin embargo, estos mismos sujetos demostraron no tener un buen manejo en el contenido de cuadriláteros por lograr sólo un 44% de respuestas correctas en dicho tema.

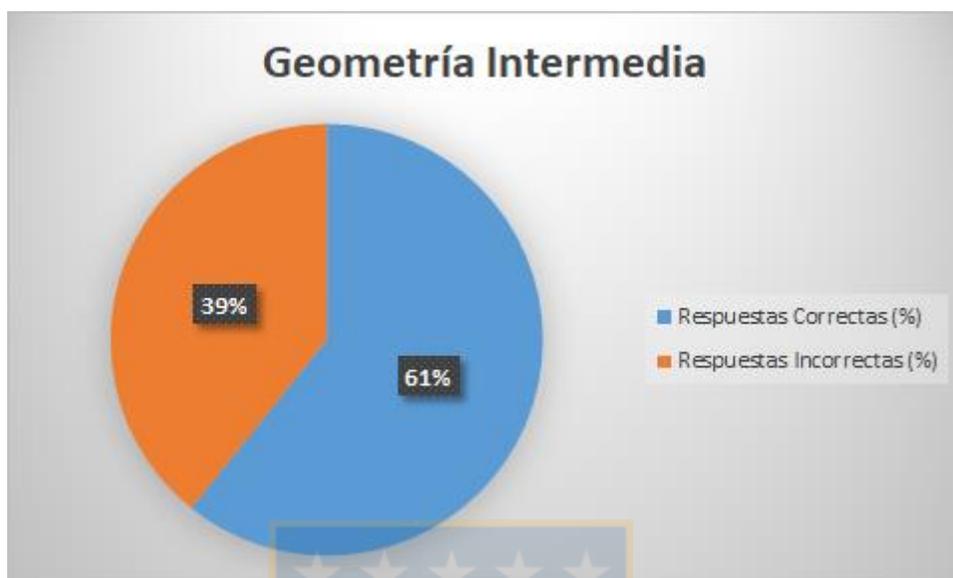
Comparando estos resultados obtenidos para este mismo eje con la evaluación diagnóstica PRE-TEST (Ver Pág. 60), se puede concluir que los alumnos que participaron de ambos procesos de evaluación, además de cursar el taller de geometría mediante la modalidad Aula Invertida, mantuvieron sus resultados frente a los contenidos de Rectas y Polígonos y, si bien, para los contenidos de Ángulos y Cuadriláteros se ve reflejado que los alumnos no dominan de forma destacadas dichas temáticas, sí aumentaron en un 13% y 18% el porcentaje de respuestas correctas para estas dos temáticas, respectivamente.

Tabla 6: Resultados de Evaluación de Geometría Intermedia

Geometría Intermedia				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Triángulos	I-2	2	11	13
	I-4	5	8	13
	I-7	6	7	13
Circunferencia	II-1a	9	4	13
	II-1b	6	7	13
	II-1c	7	6	13
	II-1d	12	1	13
	II-1e	7	6	13
Área y Perímetro	I-3	12	1	13
	I-9	13	0	13
Total Preguntas Contestadas		79	51	130

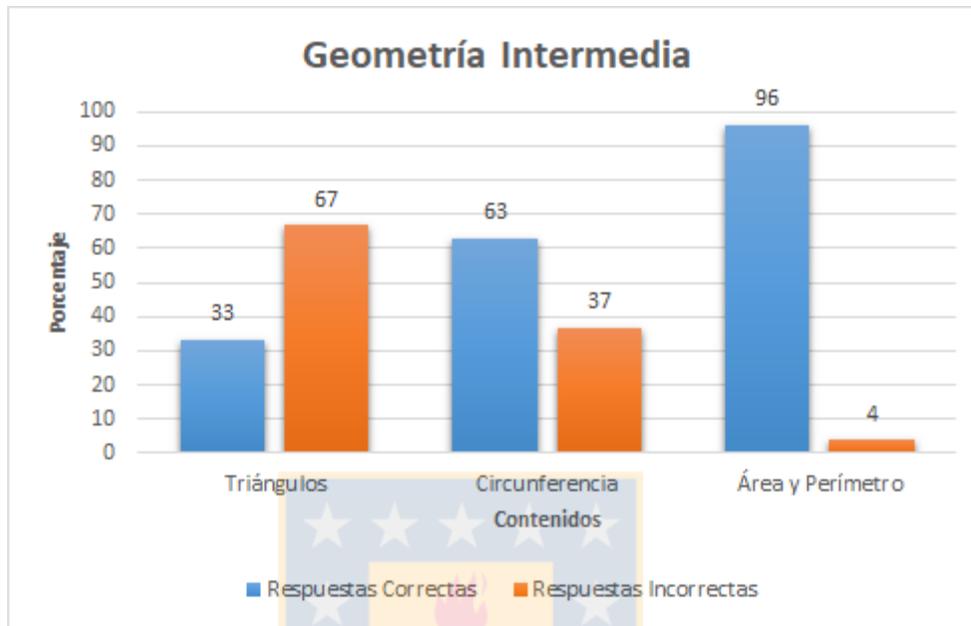
Los resultados obtenidos en la fase de evaluación para el eje de Geometría Intermedia son los presentes en la Tabla 6, en donde se muestra que de 10 preguntas aplicadas a 13 estudiantes, generando así una totalidad de 130 preguntas para dicho eje de geometría, 79 de las respuestas contestadas fueron resueltas de forma correcta. Para precisar dicha información se exponen dos gráficos, gráfico 6.1 y gráfico 6.2, obtenidos de la Tabla 6.

Gráfico 6. 1: Información Porcentual de Evaluación de Geometría Intermedia



El gráfico circular, Gráfico 6.1, muestra el porcentaje de respuestas correctas (Color Azul) y el porcentaje de respuestas incorrectas (Color Naranja) para el eje de Geometría Intermedia, donde el 61% de las respuestas del total de aplicaciones fueron realizadas correctamente, mientras que, el 39% restante fue resuelto de forma incorrecta. Así, al comparar estos resultados con los análogos de la fase diagnóstica PRE-TEST (Ver Pág. 62), se afirma que hubo una variación porcentual positiva de 18% en las respuestas correctas para dicho eje de Geometría Intermedia quedando en evidencia, al igual que en el eje anterior, que los estudiantes que participaron del proceso de intervención incrementaron su nivel de conocimiento relacionado con este eje en cuestión, los cuales serán especificados por medio del análisis del gráfico 6.2.

Gráfico 6. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Intermedia



De acuerdo al gráfico 6.2 que muestra los resultados porcentuales obtenidos en los contenidos de Triángulos, Circunferencia y Área y perímetro de figuras planas, se aprecia que los alumnos participantes de esta investigación manejan de forma satisfactoria el contenido de Área y perímetro de figuras planas al lograr el 96% de respuestas correctas en dicho tema. Por otro lado, estos sujetos mostraron tener un manejo parcial del contenido de Propiedades de la circunferencia al obtener sólo un 63% de respuestas correctas para dicha temática. Sin embargo, estos mismos estudiantes manifestaron tener un escaso manejo en el contenido de Elementos y propiedades del triángulo, viéndose reflejado en el 33% de respuestas correctas obtenidas para este contenido.

Contrastando estos resultados con los obtenidos para este mismo eje en la evaluación diagnóstica PRE-TEST (Ver Pág. 63) se concluye que los estudiantes colaboradores en ambas instancias evaluativas y que, además, cursaron el taller con la modalidad Aula Invertida, presentaron un aumento del 5%, 28% y 11% para los contenidos de Triángulos, Circunferencia y Área y perímetro de figuras planas, respectivamente. Permitiendo manifestar que luego de finalizada la intervención, los alumnos manejan de forma

satisfactoria y parcial los contenidos de Área y perímetro de figuras y de Propiedades de la circunferencia; por otra parte, respecto al contenido de Propiedades y elementos de triángulos quedó un déficit de conocimientos a pesar de aumentar el porcentaje de respuestas correctas en este contenido.

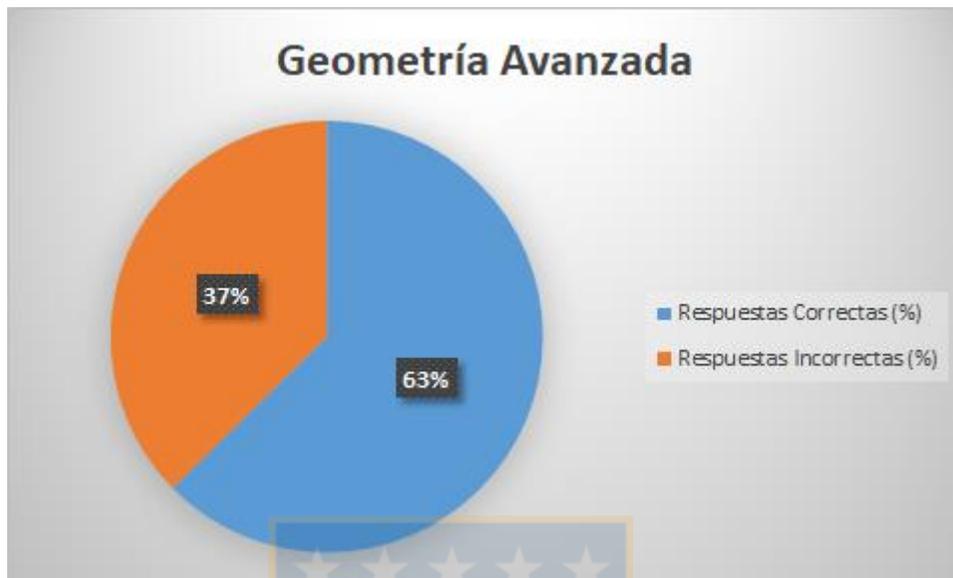
Tabla 7: Resultados de Evaluación de Geometría Avanzada

Geometría Avanzada				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Congruencia	I-13	7	6	13
Semejanza	I-14	6	7	13
Teo. Pitágoras	I-6	9	4	13
Teo. Euclides	I-16	13	0	13
Teo. Thales	I-15	3	10	13
Homotecia	I-17	8	5	13
Trans. Isométricas	I-18	11	2	13
Total Preguntas Contestadas		57	34	91

Los resultados obtenidos en la fase de Geometría Avanzada fueron plasmados en la Tabla 7, de donde se puede apreciar que de un total de 13 aplicaciones para 7 preguntas se generó un total de 91 preguntas contestadas de las cuales 57 de ellas fueron resueltas de forma correcta y las 34 restantes fueron realizadas incorrectamente.

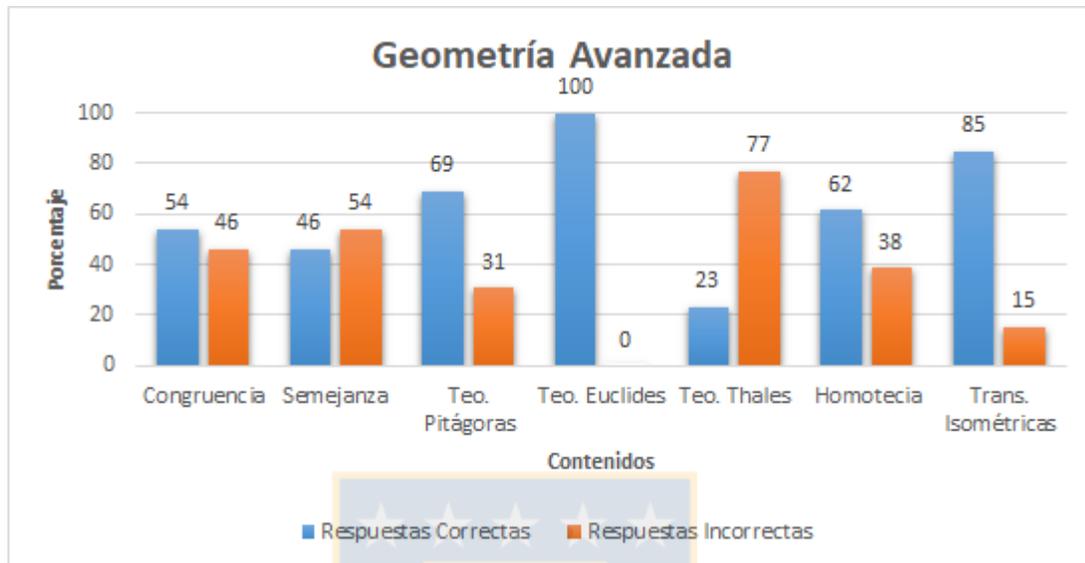
A partir de dicha tabla, se muestran a continuación dos gráficos, gráfico 7.1 y gráfico 7.2, que aportan información detallada de la fase de evaluación Geometría Avanzada.

Gráfico 7. 1: Información Porcentual Evaluación de Geometría Avanzada



El gráfico 7.1, es un gráfico circular, el cual fue elaborado de acuerdo a la totalidad de preguntas aplicadas a los sujetos de estudio y de donde se puede observar que el 63% de las respuestas realizadas por dichos sujetos fueron realizadas de forma correcta. Considerando estos datos y los obtenidos de este eje en la fase de diagnóstico (Ver Pág. 65), se advierte que no hubo variación porcentual en cuanto a las respuestas correctas e incorrectas por parte de los estudiantes colaboradores de esta investigación; sin embargo, esto no significa que los niveles de conocimientos adquiridos en cada contenido evaluado fuesen iguales a los resultados de este mismo eje en la fase diagnóstica. Es por esto, que a continuación se muestra la información porcentual por contenidos para el eje de geometría avanzada del instrumento de POST-TEST, mediante el gráfico 7.2.

Gráfico 7. 2: Información Porcentual por Contenido del Eje Geometría Avanzada



De acuerdo al gráfico 7.2, que muestra las porcentualidades en las respuestas obtenidas para los contenidos de Congruencia, Semejanza, Teorema de Pitágoras, Teorema de Euclides, Teorema de Thales, Homotecia y Transformaciones Isométricas, se evidencia que los estudiantes colaboradores mostraron un manejo satisfactorio de los contenidos sobre Teorema de Euclides y Transformaciones Isométricas al obtener el 100% y 85% de respuestas correctas para dichas temáticas. Por otro lado, estos alumnos manifiestan un manejo parcial de los contenidos de Congruencia, Teorema de Pitágoras y Homotecia por lograr un 54%, 69% y 62%, respectivamente, de respuestas correctas para estos temas. Sin embargo, estos mismos sujetos demostraron manejar de forma insuficiente los contenidos de Semejanza y Teorema de Thales viéndose reflejado en el 46% y 23% de respuestas correctas obtenidas, respectivamente, para estos últimos dos.

Constatando estos resultados con los obtenidos para este mismo eje en la evaluación diagnóstica PRE-TEST (Ver Pág. 66), se vislumbra que los alumnos participantes de esta Investigación Acción, aumentaron sus conocimientos respecto a los contenidos de Teorema de Euclides y Homotecia en un 23% y 24%, respectivamente. Por otra parte, se aprecia que estos sujetos no variaron sus conocimientos en lo que respecta a los contenidos de

Congruencia y Teorema de Thales, manteniéndose el porcentaje de respuestas correctas en ambos instrumentos de evaluación para este mismo eje. Por el contrario, estos mismos estudiantes evidenciaron una deficiencia en los conocimientos adquiridos para los contenidos de Semejanza, Teorema de Pitágoras, y Transformaciones Isométricas, lo cual se ve reflejado en una disminución en el porcentaje de respuestas correctas del 16%, 16% y 15%, respectivamente, para los temas mencionados.



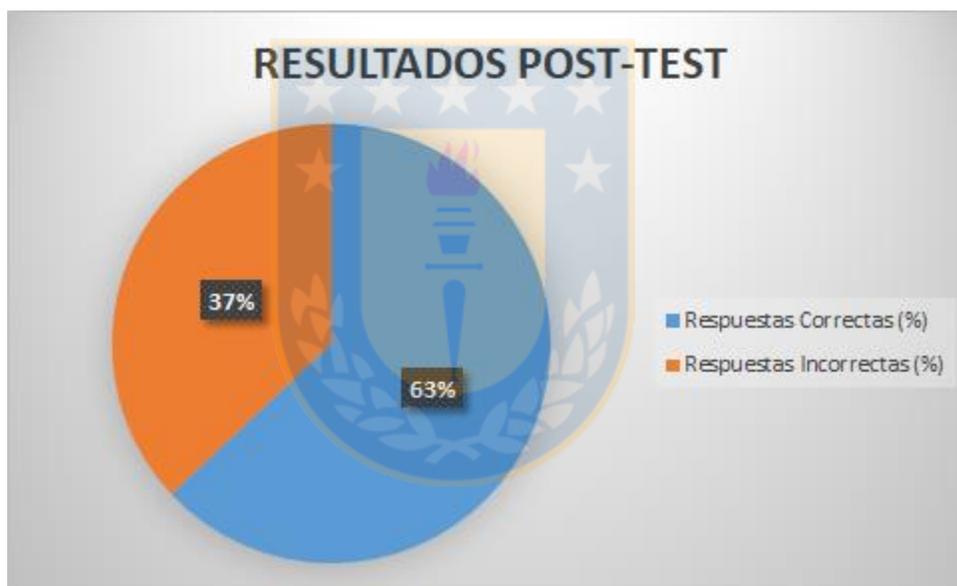
Tabla 8: Resultados Evaluación de Geometría (POST-TEST)

Evaluación Geometría				
Contenido	Item y N° de Pregunta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total de aplicaciones
Ángulos	I-1	6	7	13
	II-2a	8	5	13
	II-2b	6	7	13
Rectas	II-2	13	0	13
Polígonos	I-10	13	0	13
	I-11	13	0	13
Cuadriláteros	I-5	0	13	13
	I-8	6	7	13
	I-12	11	2	13
Triángulos	I-2	2	11	13
	I-4	5	8	13
	I-7	6	7	13
Circunferencia	II-1a	9	4	13
	II-1b	6	7	13
	II-1c	7	6	13
	II-1d	12	1	13
	II-1e	7	6	13
Área y Perímetro	I-3	12	1	13
	I-9	13	0	13
Congruencia	I-13	7	6	13
Semejanza	I-14	6	7	13
Teo. Pitágoras	I-6	9	4	13
Teo. Euclides	I-16	13	0	13
Teo. Thales	I-15	3	10	13
Homotecia	I-17	8	5	13
Trans. Isométricas	I-18	11	2	13
Total Preguntas Contestadas		212	126	338

A partir de la Tabla 8, se observa que de un total de 13 aplicaciones del instrumento de Post-Test, el cual estaba constituido por 26 preguntas categorizadas en 14 contenidos arrojó un total de 338 preguntas contestadas, 212 preguntas fueron contestadas correctamente y 126 fueron contestadas incorrectamente.

A continuación, se muestra el gráfico 8.1, en donde se muestran los resultados porcentuales del instrumento POST-TEST aplicado en la fase de evaluación.

Gráfico 8. 1: Información Porcentual Evaluación POST-TEST



Finalmente, se presenta mediante el Gráfico 8.1 los resultados porcentuales de la fase de evaluación del instrumento POST-TEST completo, es decir, sin la división de ejes de geometría, de donde se obtuvo que el 63% de las respuestas a nivel global del instrumento tuvo una respuesta correcta y el 37% restante respondió de forma incorrecta. Lo que permite vislumbrar, en contraste a los resultados preliminares del instrumento de PRE-TEST (Ver Pág. 68), que hubo una variación porcentual positiva del 11% en las respuestas correctas por parte de los sujetos de estudio.

En segundo lugar, se presentan los resultados obtenidos de la Encuesta de Apreciación aplicada a los estudiantes que colaboraron del proceso completo de intervención. Dicha encuesta está constituida por una totalidad de 15 preguntas, las cuales fueron categorizadas de acuerdo a la opinión del encuestado frente a la modalidad de Aula Invertida, participación y desempeño del trabajo autorregulado por medio de la plataforma virtual a ser utilizada en el transcurso de la intervención (EDMODO) y, por último, la participación y desempeño en los talleres prácticos-presenciales. Para el análisis de dichos resultados, se consideró una valoración de escala tipo Likert que va desde muy de acuerdo (MA), de acuerdo (DA), ni de acuerdo ni en desacuerdo (N), en desacuerdo (ED) y muy en desacuerdo (MD), los que se muestran a continuación.



Tabla 9: Resultados de Encuesta de Apreciación

OPINIÓN RESPECTO A LA MODALIDAD AULA INVERTIDA						
AFIRMACIÓN	VALORACIÓN					TOTAL DE APLICACIONES
	MA	DA	N	ED	MD	
Tengo un claro conocimiento respecto de la modalidad Aula Invertida.	7	6	0	0	0	13
La estrategia implementada de Aula Invertida fue de mucha utilidad para mi aprendizaje geométrico.	3	8	1	1	0	13
El material audiovisual dispuesto en la plataforma EDMODO fue de mucha utilidad en las clases presenciales.	11	1	0	1	0	13
El material instruccional presentado en los talleres presenciales se vinculan directamente con el material audiovisual.	11	2	0	0	0	13
La modalidad Flipped Classroom promovió el trabajo colaborativo durante los talleres práctico-presenciales.	3	5	4	0	1	13
Las guías prácticas utilizadas para la realización del taller presencial de geometría eran de gran dificultad.	2	7	4	0	0	13
La realización del taller de geometría presencial y virtual fue motivador.	6	4	3	0	0	13
Las retroalimentaciones expuestas en cada taller presencial eran claras y coherentes.	9	4	0	0	0	13
TOTAL	52	37	12	2	1	104
PORCENTAJE	50	36	12	2	1	100
PORCENTAJE AGRUPADO POR ASPECTO DE LA VALORACIÓN	86		12	3		100
OPINIÓN RESPECTO AL DESEMPEÑO Y PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMA EDMODO						
AFIRMACIÓN	VALORACIÓN					TOTAL DE APLICACIONES
	MA	DA	N	ED	MD	
Revisé el material dispuesto en la plataforma EDMODO con varios días de anticipación.	0	4	5	4	0	13
Dediqué varias horas de estudio al material teórico.	0	1	4	8	0	13
Participé en la plataforma EDMODO de forma reiterada.	0	1	5	5	2	13
TOTAL	0	6	14	17	2	39
PORCENTAJE	0	15	36	44	5	100
PORCENTAJE AGRUPADO POR ASPECTO DE LA VALORACIÓN	15		36	49		100
OPINIÓN RESPECTO AL DESEMPEÑO Y PARTICIPACIÓN EN TALLER PRÁCTICO						
AFIRMACIÓN	VALORACIÓN					TOTAL DE APLICACIONES
	MA	DA	N	ED	MD	
Me presenté al taller práctico preparado teóricamente.	0	4	8	1	0	13
Revisé frecuentemente el material teórico durante los talleres práctico-presenciales.	0	5	4	4	0	13
Aclaré todas mis dudas respecto al contenido en las actividades prácticas de cada taller.	6	4	2	1	0	13
Participé en los talleres prácticos-presenciales de forma activa.	2	3	8	0	0	13
TOTAL	8	16	22	6	0	52
PORCENTAJE	15	31	42	12	0	100
PORCENTAJE AGRUPADO POR ASPECTO DE LA VALORACIÓN	46		42	12		100

De los datos obtenidos, se puede dejar en evidencia respecto a la primera categoría sobre la opinión hacia la Modalidad Aula Invertida, que el 86% de las apreciaciones de los estudiantes estuvo asociada a una valoración de aspecto positivo (MA y DA), el 12% tuvo una apreciación de aspecto neutral (N) y el 3% restante fue de carácter negativo (ED y MD).

De forma más detallada, las apreciaciones de valoración positiva avalan que los alumnos tenían claridad en la Modalidad de Aula invertida, considerando que la estrategia utilizada fue útil y que tanto el material teórico como el práctico estaban relacionados con lo realizado en el trabajo de aula, además las retroalimentaciones realizadas por parte de las seminaristas eran claras y coherentes respecto a las temáticas tratadas, de igual forma se promovió el trabajo colaborativo, siendo el taller motivacional para los alumnos colaboradores, a pesar de considerar dificultoso el material práctico entregado en el transcurso del taller de geometría.

En cuanto a la segunda categoría, la mayor parte de las apreciaciones de los estudiantes que participaron del proceso de intervención fue de carácter negativo, ya que el 49% afirmó estar en desacuerdo o muy en desacuerdo con el trabajo autorregulado en sus casas, considerando como acciones principales de aquella labor, la revisión y estudio del material teórico audiovisual mediante la plataforma virtual, en esta misma línea el 36% de las apreciaciones respecto a la categoría en cuestión están relacionadas y apuntan a que los alumnos no optaron por dar una valoración de aspecto positivo ni negativo, quedando este porcentaje de apreciación en la valoración ni muy de acuerdo, ni muy en desacuerdo (N).

Finalmente, para la categoría de desempeño y participación en el taller práctico el 46% de las apreciaciones estuvieron distribuidas en las valoraciones de carácter positivo y, por otra parte, el 42% decidió abstenerse de dar una valoración para la misma categoría, quedando en evidencia que los alumnos se sienten preparados teóricamente cuando se presentan a las clases prácticas, pudiendo aclarar sus dudas respecto a los contenidos aplicados en los listados de ejercicios y considerando que su participación fue activa en el desarrollo de los talleres prácticos-presenciales.

Tabla 10: Resultados POST-TEST AVANZADO

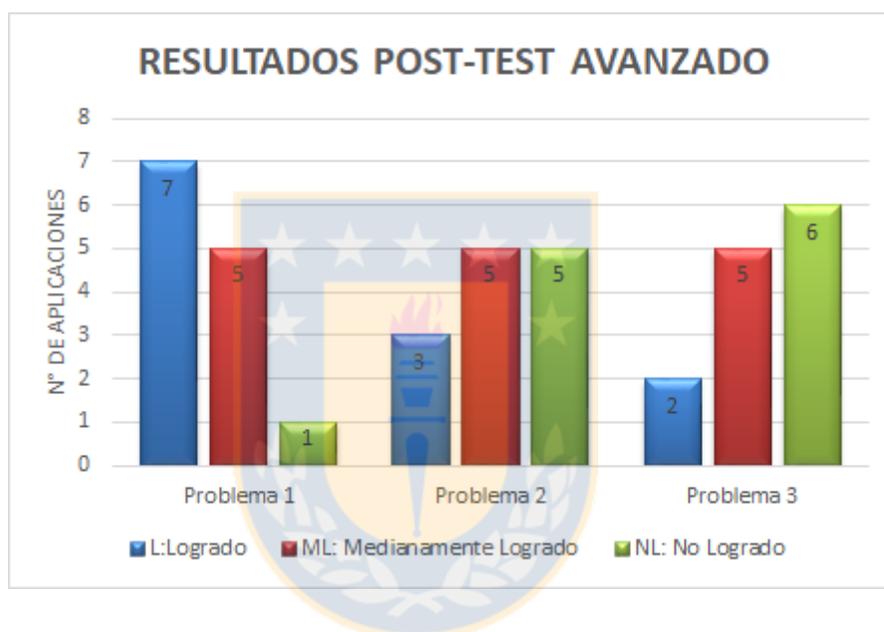
Total Aplicaciones	Problema 1	Problema 2	Problema 3
Alumno 1	L	NL	ML
Alumno 2	ML	NL	ML
Alumno 3	L	NL	ML
Alumno 4	ML	NL	NL
Alumno 5	L	L	L
Alumno 6	NL	NL	ML
Alumno 7	L	ML	NL
Alumno 8	ML	L	NL
Alumno 9	L	ML	ML
Alumno 10	ML	ML	NL
Alumno 11	ML	ML	NL
Alumno 12	L	L	L
Alumno 13	L	ML	NL

En último lugar, se muestra en la tabla 10, los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación POST-TEST AVANZADO, el cual estaba orientado a la resolución de 3 problemas relacionados a los contenidos geométricos ahondados en el transcurso de la implementación en el centro educativo. En cuanto a la revisión de éste, fue mediante indicadores de logro, donde Logrado (L) indica que el estudiante obtuvo un resultado acorde a lo solicitado y además dejó registro de las etapas de la resolución de problemas, Medianamente Logrado (ML) indica que el estudiante obtuvo un resultado acorde a lo solicitado pero no dejó registro de todas las etapas de la resolución de problemas, o bien, no obtuvo un resultado pertinente a lo solicitado pero sí dejó registros acordes de las etapas de resolución de problemas y No Logrado (NL) indica que el estudiante no dejó registro de las etapas de la resolución de problemas y no obtuvo un resultado para la problemática en cuestión..

Este test, fue aplicado con la finalidad de contrastar estos resultados con las habilidades de resolución de problemas mostradas por los estudiantes en el transcurso de la intervención, los cuales fueron plasmados en el registro de bitácora.

A continuación, se presenta el gráfico 10.1, con los resultados numéricos en cuestión.

Gráfico 10. 1: Resultados Numéricos POST-TEST Avanzado



El gráfico 10.1, es un gráfico de barras, el cual fue agrupado por los problemas que resolvieron los sujetos de estudio. En consecuencia, se afirma que 7 alumnos lograron resolver el problema 1, 5 lo lograron medianamente y sólo 1 no logró lo indicado en dicho problema. En el problema 2, sólo 3 estudiantes lograron resolver dicho problema, mientras que, 5 alumnos lo lograron medianamente y otros 5 no lo lograron. Por último, en el problema 3, sólo 2 alumnos lograron obtener un resultado acorde a lo solicitado, 5 estudiantes lo lograron medianamente y 6 no lograron lo indicado en dicho problema.

De lo anterior se puede advertir en función del sustento teórico, que la modalidad Aula Invertida da indicios que permiten potenciar las habilidades para la resolución de problemas;

sin embargo, esta intervención fue realizada bajo las directrices impuestas por el centro educativo, en otras palabras, se trabajó en relación al formato de ejercitación estilo PSU dejando de lado la resolución de problemas como tal. A pesar de este hecho, y mediante los resultados y observaciones expuestas, se puede percibir que en promedio 5 alumnos demostraron capacidades asociadas a esta habilidad en cuestión.





7. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

7.1. RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El proceso completo de esta Investigación Acción fue planificado y desarrollado frente a las necesidades educativas para un cierto grupo de alumnos pertenecientes a segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina.

La intervención en dichos sujetos de estudio, permitió vislumbrar resultados frente a las problemáticas planteadas en dicho apartado; además de dar luces respecto a la habilidad de resolución de problemas, como tema emergente.

A continuación, se procede a dar respuesta a las preguntas que guiaron esta investigación acción.

1. ¿Existe una modalidad de enseñanza diferente a la tradicional que se pueda implementar en el área de la geometría en aras de lograr mejores aprendizajes?

Respecto al análisis realizado a los resultados del PRE-TEST aplicado en la fase de diagnóstico, se evidenció la necesidad de generar una modalidad de enseñanza distinta a la tradicional que mejore el aprendizaje de los contenidos abordados en dicha aplicación, ya que en estos resultados se observó que los estudiantes manejan de manera parcial los contenidos relacionados al eje de geometría. Ante esta situación, se programó la fase de implementación mediante la modalidad de Aula Invertida para abordar los contenidos de geometría que fueron diagnosticados, finalizando este proceso con la fase de evaluación en la cual se aplicó un POST-TEST y los resultados obtenidos de esta última fueron contrastados con los obtenidos en la primera fase, dejando en evidencia que la implementación de la modalidad Aula Invertida mejoró el aprendizaje de los estudiantes en el área de la geometría en un 11%.

2. ¿Se podrá implementar una nueva modalidad de enseñanza que mejore la atención y la motivación de los estudiantes en las clases de geometría?

En el transcurso de la fase de implementación las seminaristas e investigadoras tuvieron contacto directo con los sujetos de estudio permitiendo crear un registro de bitácora, el cual fue elaborado producto de estas observaciones. Los hechos registrados fueron comparados con la Encuesta de Apreciación aplicada a los estudiantes colaboradores de esta Investigación Acción, vislumbrando que, si bien el 62% se consideró un participante neutro (ni activo ni pasivo), de acuerdo a las observaciones registradas en la Bitácora, se apreció que la participación de los alumnos en los talleres práctico-presenciales fue mayoritariamente activa dejando en evidencia que los sujetos de estudio prestaron atención, se involucraron y colaboraron en el taller de geometría. Además, un 77% de los estudiantes consideró que la modalidad de aula invertida implementada en el taller de geometría fue motivador para ellos. Por lo anterior, es que se concluye que la implementación de la modalidad de Aula Invertida mejoró la atención y motivación de los estudiantes en las clases de geometría.

3. ¿De qué manera se pueden emplear las TIC en la enseñanza de la geometría para que la clase presente mayor dinamismo e interactividad?

De acuerdo a la experiencia vivenciada en el transcurso de esta investigación acción, se puede concluir que la utilidad dada a cada una de las TIC empleadas como, creación del material audiovisual acorde al contexto al que está inserto el estudiante, el uso de la plataforma virtual EDMODO como medio de información, obtención y visualización del material teórico-virtual por medio de aparatos tecnológicos como el computador y/o el celular, generaron mayor dinamismo e interactividad en el desarrollo de la clase presencial, aspectos que se vieron reflejados mediante la participación activa de los estudiantes en dichas instancias presenciales y por medio del 86% de declaraciones de aspecto positivo observadas en la encuesta de apreciación respecto a la categoría de modalidad Aula Invertida.

4. ¿Se podrá emplear una modalidad diferente de enseñanza y aprendizaje en la cual los alumnos desarrollen habilidades transversales mediante el trabajo colaborativo en el contexto TIC?

Para realizar el taller teórico-virtual de geometría con modalidad Aula Invertida se empleó la plataforma educativa EDMODO. Ésta tiene como función crear un espacio virtual de comunicación entre docentes, alumnos y padres mediante la publicación de mensajes, archivos y enlaces, como también proponer y gestionar tareas y/o actividades en un entorno cerrado. De manera más detallada, esta herramienta tiene la utilidad de compartir recursos multimedia, lanzar encuestas, formar grupos y subgrupos de trabajo, asignar tareas y gestionar las calificaciones de las mismas y de disponer de un espacio de comunicación entre los diferentes roles mediante mensajes y alertas. Sin embargo, para que la plataforma mencionada cumpla su función y, además, propicie el desarrollo de habilidades transversales mediante el trabajo colaborativo, es necesario que el docente sea creativo e innovador y potencie la utilidad de esta herramienta proponiendo actividades grupales versátiles y específicas a los estudiantes. Dicho esto, es que se concluye que efectivamente existe una modalidad diferente de enseñanza y aprendizaje que potencia el desarrollo de habilidades transversales mediante el trabajo colaborativo en el contexto TIC, pero que en esta investigación realizada no se vio reflejado, ya que hubo poca interactividad en la plataforma, hecho que se vio reflejado en las apreciaciones de los estudiantes en la encuesta aplicada en la fase de evaluación, y dado a que las docentes a cargo no propiciaron las instancias para ello, por falta de conocimiento acerca de las utilidades de esta plataforma.

Así, cada una de las respuestas a las preguntas que dieron pie a esta investigación acción y que fueron descritas anteriormente, permitieron dar solución a cada uno de los aspectos que se plantearon en el problema de esta investigación.

7.2. RESPUESTA RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Tras la aplicación del instrumento de evaluación PRE-TEST, aplicado en la fase diagnóstica, se pudo identificar que los estudiantes a intervenir de segundo año medio del Colegio Santa Sabina aplicaron de manera parcial los contenidos de geometría abordados, evidenciando debilidades en la aplicación de los contenidos de Ángulos, Cuadriláteros,

Triángulos, Circunferencia, Teorema de Thales y Homotecia. Además, estos sujetos vislumbraron un manejo parcial en la aplicabilidad del contenido de Congruencia. Por otro lado, los alumnos mostraron aplicar de manera satisfactoria los contenidos de Rectas, Polígonos, Área y Perímetro de figuras planas, Semejanza, Teorema de Pitágoras, Teorema de Euclides y Transformaciones Isométricas, permitiendo dar paso a la planificación de los talleres de geometría en función de estas debilidades, fortalezas por medio de la estrategia de intervención a emplear basada en la modalidad Aula Invertida.

Así, tras ser aplicada la estrategia de intervención se pudo observar que los alumnos participaron activamente en los talleres práctico-presenciales, prestando atención a las profesoras, realizando consultas, desarrollando las actividades grupales e individuales propuestas, trabajando colaborativamente con los compañeros, concluyendo que las clases práctico-presenciales fueron dinámicas, interactivas y motivadoras para los estudiantes. Por otra parte, en los talleres teórico-virtuales, complementados con la plataforma educativa EDMODO, se observó que los estudiantes ocuparon la plataforma como canal de información y como medio para descargar y/o visualizar el material teórico-audiovisual más que para realizar consultas, resolver dudas o comunicarse con los compañeros o las docentes, permitiendo concluir que las clases teórico-virtuales presentaron poca participación, interactividad y dinamismo; además, de no propiciar instancias para el desarrollo del trabajo colaborativo, mediado por las docentes a cargo. Por lo tanto, la estrategia de intervención basada en el modelo Aula Invertida y complementada con la plataforma educativa EDMODO en apoyo de la geometría, favoreció las instancias para que los estudiantes reforzaran aquellos contenidos geométricos en los que presentaron debilidades al aplicarlos en la fase diagnóstica y potenció habilidades comunicativas, argumentativas e interpersonales durante el desarrollo de cada taller presencial, dejando ver, además, el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

En esta misma línea, los talleres virtuales y presenciales de geometría, se apoyaron de material audiovisual e impreso diseñados para reforzar las debilidades de aplicabilidad observadas en la fase diagnóstica. En particular, se pudo observar que el material audiovisual creado, que consistió en presentaciones y videos de corta duración acorde al contexto en el que estaban insertos los estudiantes, dispuesto en la plataforma educativa EDMODO, fue

considerado motivador, innovador y de utilidad, por los estudiantes, para la adquisición de los conocimientos teóricos. En el otro contexto, el material impreso, que se diseñó estilo PSU de acuerdo a los requerimientos del establecimiento y acorde al material audiovisual dispuesto en la plataforma EDMODO, fue considerado desafiante, de mediana-alta dificultad y de utilidad, por los estudiantes, por tener que aplicar en clase los conocimientos teóricos adquiridos en el hogar.

Finalmente, se aplicaron instrumentos evaluativos como POST-TEST, POST-TEST AVANZADO y ENCUESTA DE APRECIACIÓN que permitieron evidenciar que la modalidad implementada fue percibida de forma positiva por los estudiantes al considerarla motivadora y de utilidad para ellos porque generó una mejora en la aplicabilidad de los conocimientos geométricos adquiridos; lo que se vio reflejado en el alto porcentaje de afirmaciones de carácter positivo en la encuesta de apreciación y se respaldan en los datos numéricos obtenidos en la prueba de contraste de los instrumentos de medición PRE y POST-TEST, que arrojaron que los estudiantes aplicaron de forma satisfactoria los contenidos de Rectas, Polígonos, Circunferencia, Área y perímetro de figuras, Teorema de Pitágoras, Teorema de Euclides, Homotecia y Transformaciones Isométricas. Además, mostraron aplicar de manera parcial los contenidos de Ángulos, Cuadriláteros, Congruencia y Semejanza, mientras que sólo mostraron debilidades en la aplicabilidad de los contenidos de Triángulos y Teorema de Thales.

7.3. CONCLUSIONES Y/O CONSIDERACIONES FINALES

A modo de síntesis y producto de lo realizado en el transcurso de esta Investigación Acción, implementando una modalidad de enseñanza diferente a la tradicional en aras del aprendizaje geométrico y que se apoye de las tecnologías de la información y la comunicación, como la modalidad Aula Invertida, permite obtener resultados que se detallan a continuación:

Tras la implementación de la modalidad Aula Invertida en el área de la geometría se pudo observar que ésta tuvo un efecto positivo en los conocimientos adquiridos por los

estudiantes, viéndose reflejado en la prueba de contraste realizada a los resultados obtenidos en los instrumentos de evaluación aplicados en instancias de PRE y POST-TEST.

También, se vislumbró, durante el proceso de implementación, ciertas conductas en los sujetos de estudio que dieron indicios de que esta modalidad potenciaba las habilidades necesarias para la resolución de problemas, tras lo cual se decidió realizar una modificación, integrando un instrumento de medición en la fase de evaluación (POST-TEST AVANZADO) cuyos resultados evidenciaron que la modalidad Aula Invertida, sin la planificaciones pertinentes que promueven este tipo de habilidad, produjo un efecto en el desarrollo en los estudiantes de segundo año de nivel medio del Colegio Santa Sabina, exhibiéndose en promedio que, 4 estudiantes lograron la resolución de problemas, 5 alumnos lo lograron medianamente y 4 estudiantes no lograron esta habilidad. Así, el proceso de esta implementación, promovió conductas favorables en beneficio a la resolución de problemas.

Por otra parte y dado que la modalidad implementada trabaja en dos contextos diferentes, contexto virtual y contexto presencial, se observó que el taller realizado en un contexto VIRTUAL, apoyado de la plataforma educativa EDMODO, tuvo mayor dinamismo que interactividad en los alumnos, en vista al uso dado por las docentes de emplear la plataforma sólo para hacer llegar el material teórico audiovisual y para notificar de modificaciones al taller, dejando de lado el trabajo colaborativo en el contexto TIC. Sin embargo, esto no significa que no se pueda realizar, al contrario, esta modalidad permite a los docentes explotar sus capacidades como guía y facilitador del aprendizaje y a innovar en cuanto a las actividades que propone mediante la plataforma educativa para que los alumnos trabajen de forma colaborativa e interactúan en un contexto TIC. Mientras que, en el taller llevado a cabo en el contexto presencial, apoyado del material práctico impreso y basado en el material teórico-virtual, se observó que éste impulsa la participación activa y colaborativa en los alumnos, mediante el desarrollo de los ejercicios propuestos en cada guía, así como las consultas realizadas sobre cada contenido de geometría abordado y por los aportes realizados a los ejercicios a resolver como grupo curso.

De la mano con lo anterior se observó, durante el transcurso de implementación de esta modalidad, que los estudiantes desarrollaron habilidades comunicativas y argumentativas producto de las instancias generadas por las docentes para que participaran activamente en cada taller práctico presencial y que propiciaron el trabajo individual y colaborativo en los estudiantes.

Además, esta modalidad de enseñanza y aprendizaje implementada permitió optimizar el tiempo en aula siendo empleado por las docentes para guiar y facilitar el aprendizaje geométrico atendiendo de manera personalizada a cada estudiante respecto a las dudas y consultas surgidas con respecto a la aplicación de la teoría y de acuerdo a la modalidad de trabajo asignada en cada taller práctico-presencial.

Asimismo, se evidenció que esta modalidad favorece el autoaprendizaje y la autorregulación en los estudiantes mediante la inducción realizada al inicio de cada taller práctico-presencial, en el cual se diagnosticó el nivel de adquisición de los contenidos teóricos necesarios para llevar a cabo su aplicación, fomentando en estos sujetos cualidades necesarias para este tipo de modalidad, como son el compromiso, la responsabilidad y la autonomía.

Igualmente, se advirtió el índice motivacional que presentaban los estudiantes, quienes dejaron ver, mediante la encuesta de apreciación y el registro de bitácora, que esta modalidad les fue interesante y llamativa en cuanto al material audiovisual, generando interés y motivación por participar y llevar a cabo los prácticos de cada taller.

Se hace necesario mencionar, en lo que respecta al construcción del material audiovisual para la implementación de esta modalidad, se requiere de tiempo, dedicación y estudio al grupo a intervenir por parte del docente para que éste sea entendible y de interés para los estudiantes, procurando, además, que sea de corta duración.

En último lugar, es preciso realizar una prospección respecto del alto porcentaje de estudiantes que dejaron de asistir al taller de geometría con modalidad Aula Invertida.

Pudiendo concluir que aquellos estudiantes que sin previo aviso dejaron de ir a las sesiones prácticas y por consecuencia abandonaron la utilización de la plataforma virtual, fue debido a la falta de compromiso adquirido frente al proceso de intervención a realizar mediante el taller de geometría, ya que en una etapa inicial (fase de protocolización), cada uno de los estudiantes en conjunto con su Padre y/o Apoderado, firmaron de forma voluntaria un consentimiento informado del proceso al cual se estaban adjudicando.

7.4. PROYECCIONES

Finalmente, y de acuerdo a lo vivenciado en el transcurso de esta investigación acción, se procede a detallar proyecciones con fines de ampliar y/o mejorar esta investigación.

En primer lugar se plantea la necesidad de elaborar una propuesta Didáctica-Pedagógica, en base a la modalidad Aula Invertida, que esté enfocada principalmente a promover el aprendizaje académico mediante la habilidad de Resolución de Problemas, ya que durante el transcurso de esta investigación acción se observaron indicios que permitieron establecer que en promedio 5 de 13 alumnos mostraron medianamente la habilidad en cuestión. Sin embargo, esta investigación no fue planificada con el propósito de medir las conductas necesarias para la resolución de problemas, las cuales serían interesantes de ahondar.

Por otra parte, se debe resguardar la elaboración de guías autodidactas para promover y motivar el trabajo autorregulado por parte de los estudiantes mediante el uso de una plataforma virtual, permitiendo brindar mayor dinamismo e interactividad en la etapa teórico-virtual, que satisface el modelo de Aula Invertida. Además, de comprometer y responsabilizar a los estudiantes en su labor de autorregulación en la adquisición de conocimientos como parte de su propio aprendizaje, incorporando instancias de procesos diagnósticos formativos de formato escrito y/o virtual.

Dado que la modalidad Aula Invertida plantea dos contextos, en primera instancia en el marco de aula los estudiantes aprovechan de concretar su adquisición de conocimientos mediante el proceso formador del docente y, por otra parte, para lograr este cometido se

requiere de un contexto virtual previo, comprometiendo y responsabilizando al estudiante por apropiarse de los contenidos teóricos. Así, para optimizar el contexto virtual, se recomienda la realización de un proceso de capacitación, previa a la aplicación, adquirida por los docentes, respecto a las funcionalidades y objetivos que se quieran cumplir mediante el uso de una plataforma virtual en la presentación de contenidos, procurando seleccionar la más acorde a las necesidades planteadas en ese proceso.

Finalmente, se propone ampliar esta investigación acción, realizando un estudio enfocado a las técnicas de estudio que emplean los estudiantes en el proceso y fase de autorregulación de conocimientos en el contexto TIC. Pudiendo conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes en su proceso de autoaprendizaje y permitiendo al docente crear un plan de acción personalizado que mejore o potencie aquellas técnicas en cada uno de los estudiantes en beneficio de mejores resultados en la implementación de la modalidad Aula Invertida.



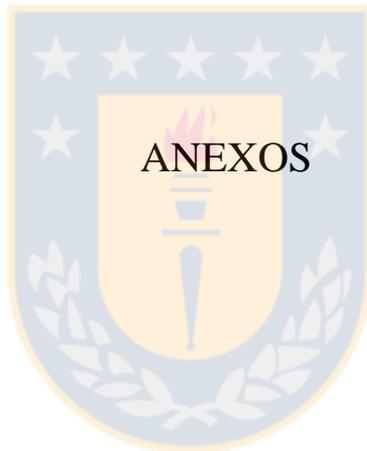
REFERENCIAS

- Abrate, R., Delgado, G., & Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(1), 1-9.
- Área, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa* (Universidad de la Laguna ed.). Tenerife: CreativeCommons.
- Báez, R., & Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL. *Algunas Reflexiones sobre Didáctica de la Geometría*, 12-16, 67-68.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Estados Unidos: International Society for Technology in Education.
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *ASEE Annual Conference And Exposition*.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy Of Educational Objectives*. Chicago: Longmans.
- Bonham, S., Beichner, R., & Deardorff, D. (2001). Online homework: Does it make a difference? *The Physics Teacher*, 293-296.
- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Association for the Study of Higher Education; ERIC Clearinghouse on Higher Education. Washington: Office of Educational Research and Improvement.
- Brame, C. (2013). Obtenido de Vanderbilt University Center for Teaching: <https://cft.vanderbilt.edu/cft/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington: National Academy Press.
- Bristol, T. (2014). Flipping the Classroom. *Teaching and Learning in Nursing*, 43-46.
- Castiblanco, A., Urquina, H., Camargo, L., & Acosta, M. (2004). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Bogotá, Colombia: Enlace Editores Ltda.
- Chi, M., & Glaser, R. (1986). *Problem-Solving Ability*. University of Pittsburgh, Learning Research and Development Center. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- Christensen, C., Horn, M., & Staker, H. (2013). *Is K-12 Learning Disruptive?* Redwood City: Clayton Christensen University.
- Claro, M., & Sunkel, O. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes*. Santiago: Cepal.

- Cobo, J. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*, 14(27), 295-318.
- Cohen, P., Ebeling, B., & Kulik, J. (1981). A Metanalysis of Outcome Studies of Visual-Based Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 26-36.
- Colenci, A., Alves, M., & Oliveira, J. (2013). A utilização da "sala de aula invertida" em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido "flipped classroom" adaptado aos estilos de aprendizagem. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 1-14.
- Cornell University. (s.f.). Obtenido de Center for Teaching Innovation:
<https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/designing-your-course/flipping-classroom>
- Coufal, K. (2014). *Flipped Learning Instructional Model: Perceptions of video delivery to support engagement in eight grade math*. Lamar University. Beumont: ProQuest.
- Davies, R., Dean, D., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Education Tech Research Dev*, 563-580.
- De la Cruz, G., & Abreu, L. (2014). Rúbricas y autorregulación: Pautas para promover una cultura de la autonomía en la formación profesional terciaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 31-48.
- EcuRed. (2012). Recuperado el 25 de Enero de 2019, de EcuRed:
https://www.ecured.cu/index.php?title=Modelo_de_Van_Hiele&oldid=1542020
- Flipped Learning Network. (2014). Obtenido de Flipped Learning Network:
<https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/PilaresFlip.pdf>
- Fynewever, H. (2008). A Comparison of the Effectiveness of Web-based and Paper-based Homework for General Chemistry. *Chem. Educator*, 264-269.
- Goncalves, R. (2006). ¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría? *Revista Ciencias de la Educación*, 1(27), 83-98.
- Hernández, V., & Villalba, M. (2001). Perspectivas en la Enseñanza de la Geometría para el siglo XXI. En U. N. Abierta, *Didáctica de la Geometría: Selección de Lecturas* (págs. 6-17). Caracas, Venezuela.
- Jones, K. (Enero de 2002). *Issues in the Teaching and Learning of Geometry*. Londres: Routledge.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience at the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 30-43.

- Lastra, S. (2005). *Propuesta Metodológica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, aplicada en Escuelas Críticas*. Tesis de Magíster, Universidad de Chile, Santiago.
- Lazzari, M. (2014). Combinación de Aprendizaje Cooperativo e Individual en una Asignatura de Química de Materiales. *Formación Universitaria*, 7(4), 39-46.
- Leme, M. (2008). *Uso de las Tics en el Aula*. Instituto Superior de Profesorado N°4 "Ángel Cárcano", Reconquista.
- Lemmer, C. (2013). A View from the Flip Side: Using the "Inverted Classroom" to Enhance the Legal Information Literacy of the International LL.N. Student. *Law Library Journal*, 461-491.
- Mason, G., Shuman, T., & Cook, K. (2013). Comparing the Effectiveness of an Inverted Classroom to a Traditional Classroom in an Upper-Division Engineering Course. *IEEE Transactions on Education*, 430-435.
- McCombs, B. (1989). Educational Psychology and Educational Transformation. En *Self-Regulated Learning and Academic Achievement* (págs. 952-1025).
- McNeil, B. (1989). *A Meta-analysis of Interactive Video Instruction: A 10 Year Review of Achievement Effects*. University Of Idaho.
- Meece, J. (1994). The role of motivation on self-regulated learning. En D. Schunk, & B. Zimmerman, *Self-Regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Moya, A. (2009). Las Nuevas Tecnologías en la Educación. *Innnovación y Experiencias Educativas*(24), 1-9.
- Muntaner, J. (2014). Prácticas inclusivas en el aula ordinaria. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 63-79.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving. Students' Skills in Tackling Real-Life Problems* (Vol. V). PISA, OECD Publishing. Obtenido de PISA; OECD Publishing.
- Pizarro, R. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos*. Tesis de Magíster en Tecnología Informática, Universidad Nacional de la Plata, La Plata.
- Platero, J., Tejeiro, M., & Reis, F. (2015). La Aplicación de Flipped Classroom en el CURso de Dirección Estratégica. *XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*, 119-133.
- Polya, G. (1965). *How To Solve It. A new Aspect of Mathematical Method*. Princeton: Princeton University Press.

- Prieto, A. (28 de Marzo de 2018). Obtenido de Profesor 3.0:
<http://profesor3punto0.blogspot.com/2016/07/flipped-classroom-cuales-son-sus.html>
- Rodríguez, L., & Martínez, V. (2015). Efectividad del coaching grupal sobre el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje en estudiantes de ingeniería. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 71-88.
- Ryan, M., & Martens, G. (1989). *Planning a College Course: A Guidebook for the Graduate Teaching Assistant*. National Center for Research to Improve Post secondary Teaching and Learning. Washington: Office of Educational Research and Improvement.
- Santos, A. (2000). La Tecnología Educativa ante el Paradigma Constructivista. *Revista Informática Educativa*, 13(1), 83-94.
- Schunk, D., & Zimmerman, B. (1994). Self-Regulation in education: retrospect and prospect. En D. Schunk, & B. Zimmerman, *Self-Regulation of Learning and Performance*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Semenov, A., Pereversev, L., & Bulin-Socolova, E. (2005). *Las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza*. Montevideo: Trilce.
- Staker, H., & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Mountain View: Innosight Institute.
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*, 9(1), 1-2.
- Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 361-374.
- Vidal, M., & Del Pozo, R. (2008). Tecnología educativa, medios y recursos de enseñanza-aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 22(4), 1-10.
- Villella, J. (2001). *Uno, Dos, Tres... Geometría Otra Vez*. Buenos Aires: Aique.
- Winne, P. (1995). Inherent details in self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 173-188.
- Yeganeh, B., & Kolb, D. (2009). Mindfulness and Experiential Learning. *Od Practitioner*, 8-14.
- Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R., & Nunamaker, J. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*, 15-27.



ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES

Concepción, 09 de Octubre de 2018.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES

Por medio de la presente, Yo
_____ autorizo a mi hijo (a)
_____ perteneciente a 2° Medio
_____ del Colegio Santa Sabina, a participar del Taller de Reforzamiento en Geometría.

Y otorgo el consentimiento a él (ella), que es menor de edad, para colaborar en el proyecto de Tesis para optar al Título de Profesora en Matemática y Computación de la Universidad de Concepción, a las seminaristas Tatiana Carolina Baltierra Cartes, CI: 18.144.071-6 y Daniela Paz Vallejos Yureidini, CI: 17.988.129-2.

La colaboración consiste en tener participación activa del modelo de clase propuesto y la realización de los talleres en las dependencias del Colegio Santa Sabina. La información recolectada durante la ejecución de este proyecto de tesis será de uso exclusivo de las investigadoras y toda la publicación de resultados será a nivel grupal, dejando fuera la identificación de personas individuales.

De manera libre e informada acepto la participación en este estudio de mi pupilo.

Firma

En caso de requerir mayor información respecto al estudio, puede contactarse con las alumnas tesistas, Daniela Vallejos, correo danivallejos@udec.cl o Tatiana Baltierra, correo tatibaltierra@udec.cl

ANEXO 2: EVALUACIÓN DE PRE-TEST

	<small>COLEGIO SANTA SABINA – UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN "EDUCACIÓN DE CALIDAD CON PROYECCIÓN DE FUTURO" – "POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU" d@nvallejos@ubec.cl – talib@torra@ubec.cl</small>	
Taller Reforzamiento de Geometría Evaluación Diagnóstica		
Nombre: _____ Sección _____ Curso 2° _____		
<p>El propósito de este instrumento es identificar el nivel de conocimiento que presentan los alumnos y alumnas de los contenidos en el eje de geometría hasta segundo año de enseñanza media</p>		
<p>Instrucciones: Lea comprensivamente y luego responda de acuerdo a lo solicitado en cada sección e ítems correspondientes. No borre los cálculos, ya que ello permite entender tu forma de razonamiento utilizado.</p>		
<u>Recuerda que tienes 45 minutos como tiempo máximo de resolución.</u>		
<p>1. SELECCIÓN MÚLTIPLE: Encierre en un círculo la respuesta que considere correcta, utilice lápiz pasta y deje registro de sus cálculos resolutorios.</p>		
<p>1. El suplemento del complemento de un ángulo "m" es:</p>		
<p>a) $90 - m$ b) $180 - m$ c) $90 + m$ d) m</p>		
<p>2. La definición: "segmento que une el vértice de un triángulo con el punto medio del lado opuesto" corresponde a una:</p>		
<p>a) Bisectriz b) Transversal de gravedad c) Mediana d) Altura</p>		
<p>3. Área es sinónimo de:</p>		
<p>a) Longitud b) Superficie c) Perímetro d) Tamaño</p>		
<p>4. El segmento que une dos puntos medios de un triángulo se llama:</p>		
<p>a) Transversal b) Bisectriz c) Mediana d) Simetral</p>		
<p>5. Las diagonales de un romboide:</p>		
<p>a) Se dividen b) Son perpendiculares c) Son bisectrices d) Son iguales</p>		
<p>6. ¿Cuál de los siguientes valores no corresponden a un trío pitagórico?</p>		
<p>a) 3; 4; 5 b) 5; 12; 13 c) 9; 12; 18 d) 6; 8; 10</p>		

7. ¿Cuáles de los siguientes triángulos no existe?

- a) Rectángulo isósceles
- b) Obtusángulo isósceles
- c) Acutángulo equilátero
- d) Acutángulo rectángulo

8. El rombolde corresponde a un:

- a) Trapecio
- b) Paralelogramo
- c) Trapezoide
- d) Rombo

9. Perímetro es sinónimo de:

- a) Longitud
- b) Superficie
- c) Área
- d) Tamaño

10. Un Dodecágono es un polígono de:

- a) 4 lados
- b) 9 lados
- c) 10 lados
- d) 12 lados

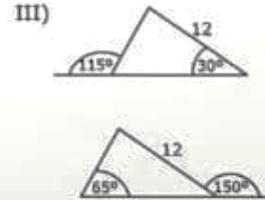
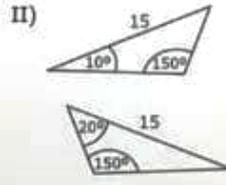
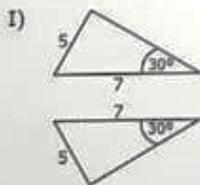
11. Cada uno de los puntos donde concurren dos lados en un polígono es un:

- a) Ángulo
- b) Vértice
- c) Polígono
- d) Lado

12. Los cuadriláteros se clasifican en tres grandes grupos que son:

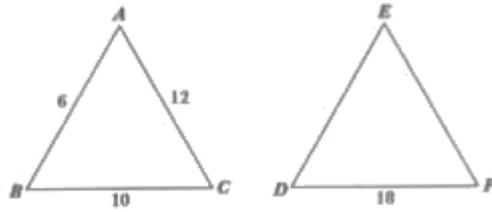
- a) Paralelogramos; trapecios y trapezoides
- b) Polígonos; trapecios y trapezoides
- c) Pentágonos; trapezoides y paralelogramos
- d) Triángulos; trapecios y trapezoides

13. ¿Qué pareja(s) de triángulo(s) es (son) congruentes?



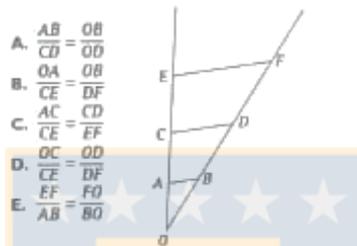
- a) Sólo I y II
- b) Sólo I y III
- c) Sólo II y III
- d) I; II y III

14. En la figura, $\triangle ABC \sim \triangle DEF$. ¿Cuál es el valor del segmento EF ?



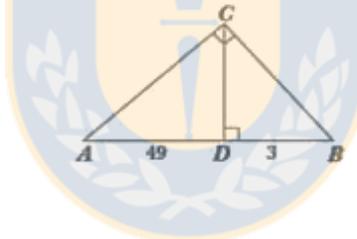
- a) 6,66 ... b) 9 c) 15 d) 21,6

15. Con respecto a la figura, donde $AB \parallel CD \parallel EF$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?



- A. $\frac{AB}{CD} = \frac{OB}{OD}$
 B. $\frac{OA}{CE} = \frac{OB}{DF}$
 C. $\frac{AC}{CE} = \frac{CD}{EF}$
 D. $\frac{OC}{CE} = \frac{OD}{DF}$
 E. $\frac{EF}{AB} = \frac{FO}{BO}$

16. En la figura el valor del segmento CD es:



- a) 147
 b) $\frac{49}{3}$
 c) $7\sqrt{3}$
 d) $\sqrt{21}$

17. Si la razón de homotecia de dos polígonos es $\frac{2}{3}$. ¿Cuál es la razón de sus áreas?

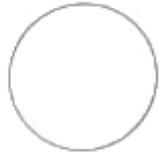
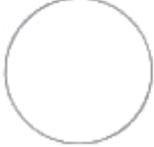
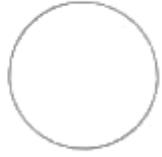
- a) $\frac{2}{3}$
 b) $\frac{4}{9}$
 c) $\frac{3}{2}$
 d) $\frac{9}{4}$

18. ¿Cuál de las siguientes alternativas no corresponde a una transformación isometría?

- a) Traslación
 b) Rotación
 c) Permutación
 d) Reflexión

II. **DESARROLLO:** Responda de manera clara y acorde a lo solicitado, utilizando regla cuando estime conveniente.

1. Dibuje en cada circunferencia:

a) Una cuerda 	b) Un ángulo inscrito 
c) Una tangente 	
d) Cuadrado inscrito 	e) Arco 

2. Dibuje en el espacio determinado un par de rectas paralelas, cruzada por una transversal, nominando con letras cada ángulo formado y luego responda:



a) Escriba dos pares de ángulos correspondientes

y

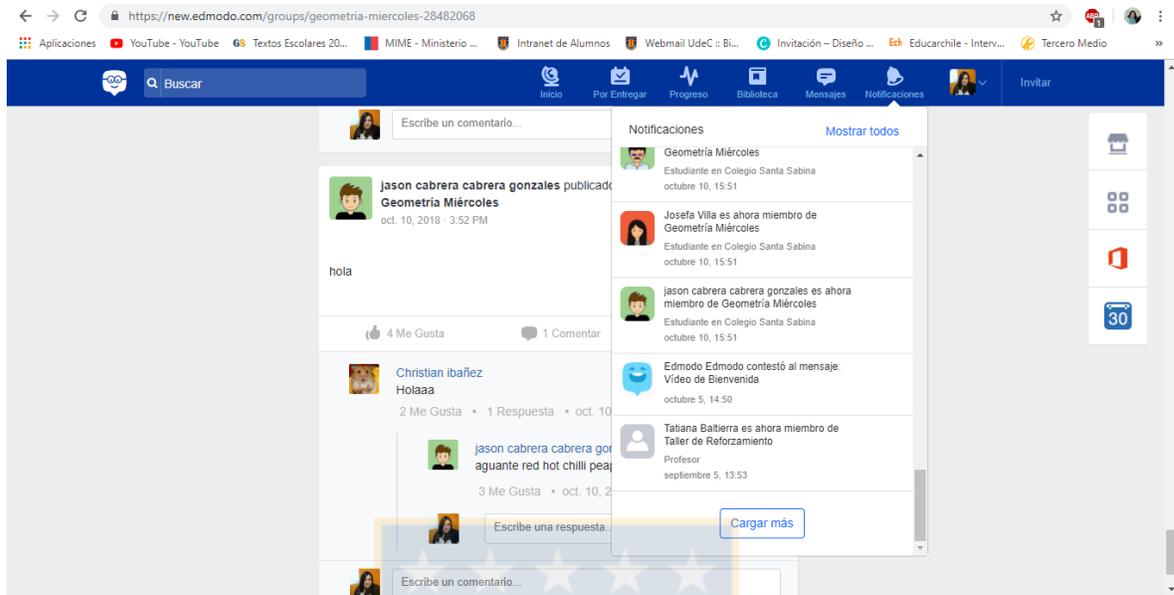
b) Dos ángulos alternos externos.

ANEXO 3: MATERIAL AUDIOVISUAL INFORMATIVO DE AULA INVERTIDA





ANEXO 4: LINEAMIENTOS PLATAFORMA VIRTUAL EDMODO



ANEXO 5: MATERIAL TEÓRICO-VIRTUAL TALLER 1

**Sesión 2:
Conceptos Básicos de
Geometría
Parte 1**

Cursos: 2ºMB.
Profesoras:
Tatiana Ballera Carles,
Daniela Vallejos Yureidini.

PUNTO

- El punto es un elemento geométrico tan pequeño que no puede dimensionarse, sin embargo, lo representamos en el plano con un pequeño círculo que describe su posición en el espacio.
- Los puntos suelen denotarse con letras mayúsculas: A, B, C, etc.

Ubicación de puntos
(x,y)

RECTA

- La recta o línea recta es la sucesión continua e indefinida de puntos en una misma dimensión.
- La recta es de longitud ilimitada, derecha, sin grosor ni extremos.

Ejemplos:

Recta Horizontal

Recta Oblicua

Recta Vertical

RECTAS PARALELAS

- Dos rectas son paralelas si sus pendientes son iguales.
- Se dice que dos rectas, L_1 y L_2 , son paralelas cuando son equidistantes, es decir, cuando todos los puntos de una recta están a igual distancia de la otra recta.
- También podemos decir que dos rectas son paralelas si nunca llegan a cortarse en un punto.

Ejemplo:

L_1

L_2

RECTAS SECANTES

- Dos rectas son secantes si están en el mismo plano y se cortan en un mismo punto, formando cuatro ángulos, cada uno diferente de 90° .

Ejemplo:

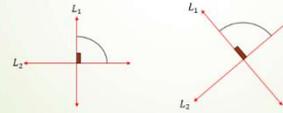


Todos los Ángulos son distintos de 90°

RECTAS PERPENDICULARES

- Dos rectas son perpendiculares si están en el mismo plano y se cortan en el mismo punto, formando 4 ángulos iguales de 90° cada uno.
- A estos ángulos que miden 90° se les llama ángulos rectos, y esto permite definir a dos rectas como perpendiculares.

Ejemplo:

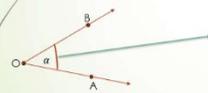


L_1 y L_2 son rectas perpendiculares. Se denota como: $L_1 \perp L_2$.

ÁNGULO

- El ángulo es una figura geométrica formada por la intersección de dos rayos. Esta intersección, que es el origen de ambos rayos, recibe el nombre de vértice del ángulo.

Ejemplo:



Los ángulos se miden en grados indicándonos la abertura del ángulo.

Un ángulo se denota como:

- $\angle AOB$
- $\angle O$

Su medida se representa con:

- Letras griegas ($\alpha, \beta, \gamma, \dots$)

Por ejemplo:

$$m(\angle AOB) = \alpha$$

CLASIFICACIÓN DE LOS ÁNGULOS SEGÚN SU POSICIÓN:

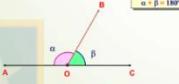
Ángulos Consecutivos



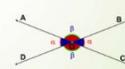
Ángulos Complementarios



Ángulos Suplementarios (Adyacentes o en Par lineal)



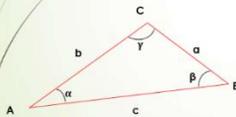
Ángulos Opuestos por el Vértice



TRIÁNGULO

- Un triángulo, en geometría, es un polígono de tres lados; está determinado por tres segmentos de recta que se denominan lados, o tres puntos no alineados que se llaman vértices.

Ejemplo:



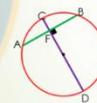
Donde:

- a, b, c, son los lados del triángulo.
- A, B, C, son los vértices del triángulo.

PROPIEDADES BÁSICAS

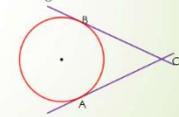
- Un radio (o diámetro) perpendicular a una cuerda la divide en dos segmentos congruentes, es decir, de igual medida.

En la figura:

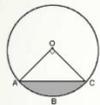


- Si por un punto exterior a una circunferencia se trazan segmentos tangentes, entonces dichos segmentos son congruentes.

En la figura:



ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA



Segmento circular: Porción de círculo comprendida entre la cuerda y el arco.



Sector circular: Porción de círculo comprendida entre dos radios y el arco que determinan.

Su valor está dado por:

$$A_{sc} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot \alpha}{360}$$

¡RECUERDA!

Para la próxima sesión ya debes tener una noción de estos conceptos pues se desarrollaran ejercicios relacionados a ellos.

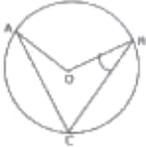
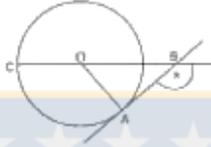
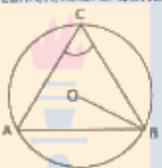
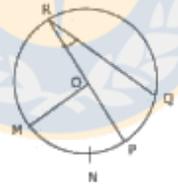
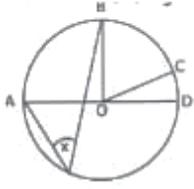
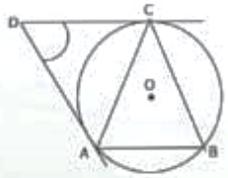


ANEXO 6: MATERIAL PRÁCTICO-IMPRESO TALLER 1

	<p>COLEGIO SANTA SABINA – UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN "EDUCACIÓN DE CALIDAD CON PROYECCIÓN AL FUTURO" – "POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU" danivallajos@udec.cl – tatibatierra@udec.cl</p> <p>Taller Reforzamiento de Geometría Sesión 2: "Desde Punto a Circunferencia".</p>	
---	--	---

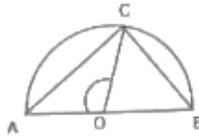
Nombre: _____ Sección _____ Curso 2° _____

Objetivo: Aplicar conceptos relativos a la geometría euclidiana y promover el trabajo colaborativo.

- En la circunferencia de centro O de la figura, $\angle DAC = 20^\circ$, $\angle BOA = 100^\circ$. El valor del $\angle CBO$ es:
 - 10°
 - 20°
 - 25°
 - 30°
 - 40°
- En la circunferencia de centro O , $\overline{AB} \perp \overline{AO}$. La medida del $\angle AOC = 140^\circ$, entonces x mide:
 - 40°
 - 50°
 - 90°
 - 130°
 - 140°
- En la figura siguiente, \overline{OB} es radio de la circunferencia. Si $\angle CAB = 70^\circ$ y $\angle ABO = 25^\circ$, entonces $\angle BCA$ es:
 - 25°
 - 45°
 - 65°
 - 80°
 - 130°
- Los arcos MN , NP y PQ de la circunferencia de centro O , son de igual medida. Si $\angle POM = 112^\circ$, la medida del $\angle QRP$ es:
 - 14°
 - 28°
 - 34°
 - 56°
 - 68°
- En la circunferencia de centro O y diámetro AD de la figura, los arcos BA , CB y DC están en la razón 6:3:1. El valor de x es:
 - 108°
 - 54°
 - 30°
 - 27°
 - 18°
- \overline{AD} y \overline{CD} tangentes a la circunferencia de centro O . Si $\overline{AB} = \overline{BC}$ y $\overline{AC} = \overline{BC}$, entonces $\angle CDA$ mide:
 - 15°
 - 30°
 - 45°
 - 60°
 - 90°

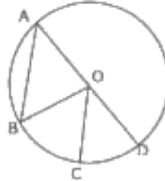
7. En la semicircunferencia de centro O , $\angle OBC = 40^\circ$. La medida del $\angle AOC$ es:

- a. No se puede determinar
- b. 20°
- c. 40°
- d. 60°
- e. 80°



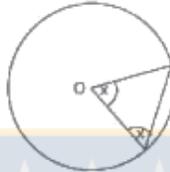
8. En la figura, $\overline{AB} \parallel \overline{OC}$, \overline{AD} diámetro de la circunferencia de centro O . Si el ángulo DAB mide 40° , entonces el $\angle BOC$ mide:

- a. 20°
- b. 40°
- c. 60°
- d. 80°
- e. 100°



9. En la circunferencia de centro O siguiente, la medida del ángulo x es:

- a. No se puede determinar
- b. 90°
- c. 45°
- d. 60°
- e. 30°



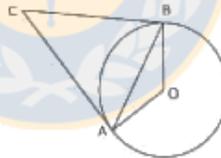
10. En la circunferencia de centro O , $\overline{AB} = \overline{AO}$. La medida del $\angle BCA$ es:

- a. 15°
- b. 30°
- c. 45°
- d. 60°
- e. Faltan datos



11. En la figura siguiente, AC y BC son tangentes a la circunferencia de centro O . Si $\angle BCA = 70^\circ$, entonces el $\angle OBA =$

- a. 20°
- b. 35°
- c. 45°
- d. 55°
- e. 70°



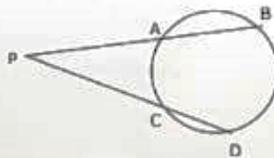
12. En la siguiente circunferencia, $\overline{AP} = 3$, $\overline{BP} = 12$ y $\overline{CD} = 13$. Calcular el menor valor del \overline{PC}

- a. 1
- b. 3,25
- c. 4
- d. 6,5
- e. 9



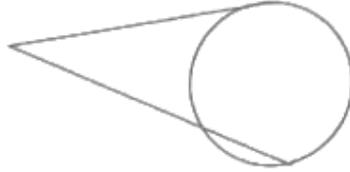
13. Si $\overline{AP} = 2 \text{ cm}$; $\overline{PC} = 6 \text{ cm}$ y $\overline{CD} = 8 \text{ cm}$. El valor de \overline{AB} en la siguiente circunferencia es:

- a. 40 cm
- b. 24 cm
- c. 64 cm
- d. $2\sqrt{6} \text{ cm}$
- e. 1,5 cm



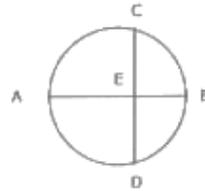
14. En la figura, el segmento tangente mide 8 cm y los segmentos exterior e interior, determinados por la secante, miden 4 cm y x cm, respectivamente. La medida de x es:

- a. 2 cm
- b. 4 cm
- c. 12 cm
- d. 16 cm
- e. Ninguna de las anteriores.



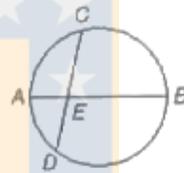
15. En el círculo de la figura el diámetro \overline{AB} es perpendicular a la cuerda \overline{CD} . ¿Cuál es la medida de \overline{CE} , si el radio de la circunferencia mide 12 cm y $\overline{BE} = 8$ cm?

- a. 12 cm
- b. 8 cm
- c. $8\sqrt{2}$ cm
- d. $4\sqrt{2}$ cm
- e. 4 cm



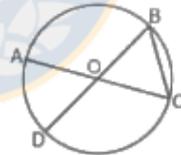
16. En la circunferencia de diámetro $\overline{AB} = 15$ cm, $\overline{AE} = 3$ cm y $\overline{DE} = 4$ cm. ¿Cuál es la longitud de la cuerda \overline{CD} ?

- a. 13 cm
- b. 15 cm
- c. 7 cm
- d. 15,25 cm
- e. 9 cm



17. Si en la circunferencia de centro O de la figura, $\overline{BC} \cong \overline{BD}$, con \overline{AC} y \overline{BD} diámetros, entonces la medida del ángulo ACD es:

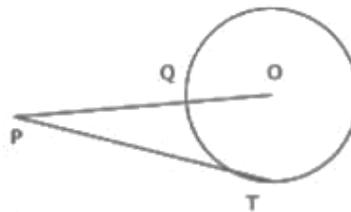
- a. 45°
- b. 90°
- c. 15°
- d. 60°
- e. 30°



DESAFÍO

18. En la figura, PT es tangente en T a la circunferencia de centro O y radio 6 cm. Si $\overline{PQ} = \overline{QO}$, el arco TQ mide:

- a. 12π cm
- b. 9π cm
- c. 6π cm
- d. 3π cm
- e. 2π cm



ANEXO 7: MATERIAL TEÓRICO-VIRTUAL TALLER 2

https://new.edmodo.com/groups/geometria-miercoles-28482068

Aplicaciones YouTube - YouTube Textos Escolares 20... MIME - Ministerio ... Intranet de Alumnos Webmail UdeC : Bl... Invitación - Diseño ... Educarchile - Interv... Tercero Medio

Buscar

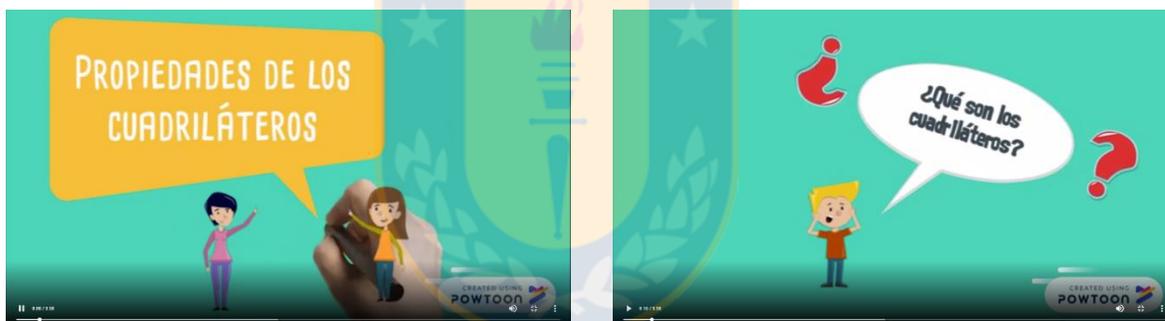
Daniela Vallejos publicado para Geometría Miércoles
Profesor a las Colegio Santa Sabina
oct. 19, 2018 - 1:00 PM

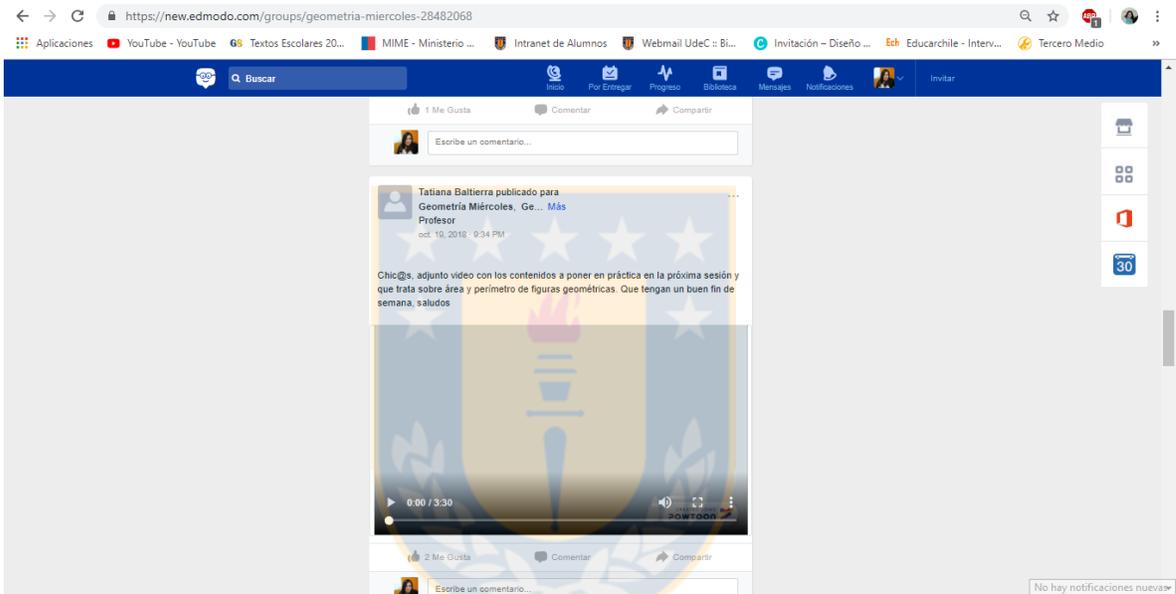
Ch@s, adjunto un vídeo educativo sobre el contenido de cuadriláteros.
Queden atento porque durante la tarde se subirá el material correspondiente a área y perímetro de figuras.
Saludos 😊

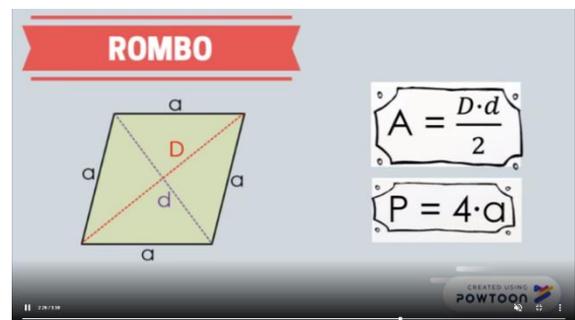
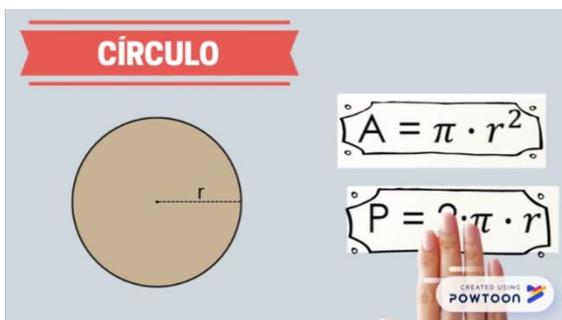
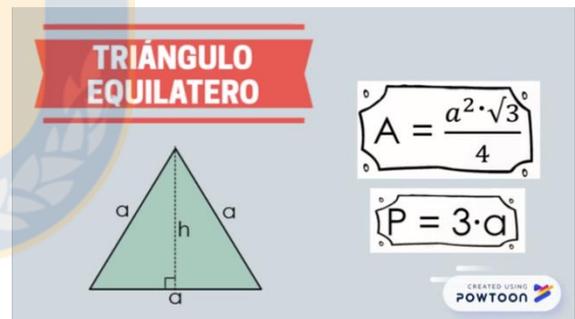
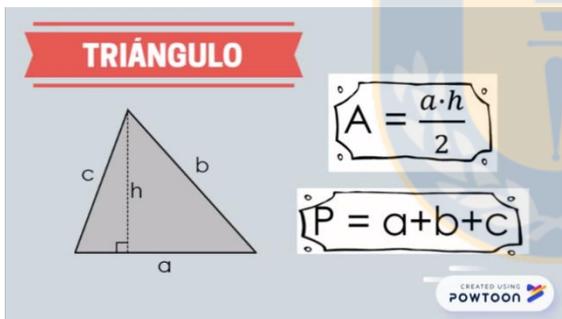
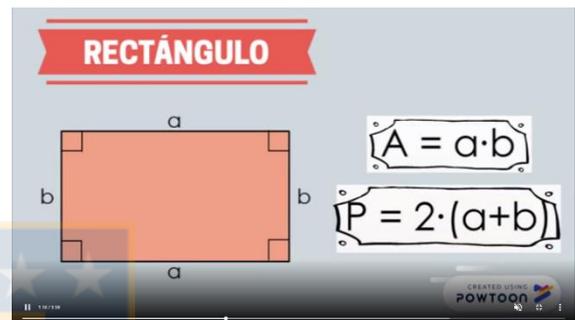
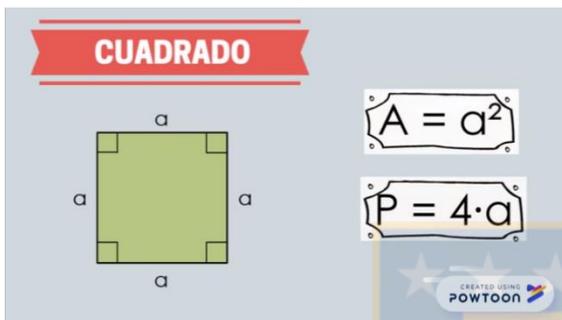
0:00 / 3:38

Me Gusta Comentar Compartir

Escribe un comentario...







ANEXO 8: MATERIAL PRÁCTICO-IMPRESO TALLER 2



COLEGIO SANTA SABINA – UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
"EDUCACIÓN DE CALIDAD CON PROYECCIÓN DE FUTURO" – "POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU"
danivallejos@uidec.cl – latballieru@udes.cl



Taller Reforzamiento de Geometría
Sesión 3: "Propiedades de Cuadriláteros, perímetro y área".

Nombre: _____ Sección _____ Curso 2° _____

Objetivo: Aplicar conceptos relativos a las propiedades de cuadriláteros y calcular el perímetro y área de figuras compuestas, promoviendo el trabajo activo-colaborativo.

- En todo paralelogramo **siempre** se cumple que:
 - Las diagonales son congruentes.
 - Los ángulos opuestos son suplementarios.
 - Los ángulos consecutivos son suplementarios.
 - Las diagonales son bisectrices.
 - Los lados consecutivos son congruentes.
- La figura 1, está formada por un rectángulo $ABCD$, un triángulo equilátero ABE y un triángulo rectángulo isósceles, entonces la diferencia positiva entre los ángulos FBE y DAE es:
 - 165°
 - 150°
 - 45°
 - 30°
 - 15°
- En la figura 2, $ABCD$ es rombo y $\angle DAB = 40^\circ$, ¿Cuál es la medida del $\angle x$?
 - 110°
 - 100°
 - 90°
 - 80°
 - 70°
- En el trapecio $ABCD$ de bases \overline{AB} y \overline{CD} de la figura 3, las bisectrices \overline{EC} y \overline{ED} de los ángulos en C y en D , respectivamente, forman un ángulo x que mide:
 - 124°
 - 118°
 - 62°
 - 56°
 - Faltan datos
- En el romboide $ABCD$ de la figura 4, \overline{BG} es bisectriz del $\angle ABC$ y $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$. ¿Cuál es la medida del $\angle BHE$?
 - 100°
 - 80°
 - 50°
 - 30°
 - 20°
- Si en el trapecio $ABCD$ de la figura 5, $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, $\overline{AD} = \overline{DC} = \overline{CB}$ y $\angle CDA = 100^\circ$, entonces el ángulo x mide:
 - 20°
 - $22,5^\circ$
 - 30°
 - 40°
 - Faltan datos.

123

7. Los lados de un rectángulo están en la razón 3:4. Si su área es 600 cm^2 , entonces su lado mayor mide:

- a. 80 cm
- b. 40 cm
- c. 30 cm
- d. 15 cm
- e. Ninguna de las anteriores.

8. En la figura 6, $ABCD$ es un cuadrado de perímetro $4a \text{ cm}$ y $AFGE$ es un rectángulo, si $\overline{AE} = 1 \text{ cm}$ y $\overline{AF} = 2 \text{ cm}$. ¿Cuál es el perímetro de la figura sombreada?

- a. $4a \text{ cm}$
- b. $(4a - 3) \text{ cm}$
- c. $(4a - 2) \text{ cm}$
- d. $(4a - 1) \text{ cm}$
- e. $(4a + 3) \text{ cm}$

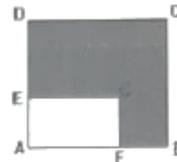


fig. 6

9. En el rectángulo $ABCD$, $\overline{EB} = \frac{\overline{AB}}{4}$. El área del $\triangle EBC$ es de 12 cm^2 . ¿Cuál es el área de la región sombreada?

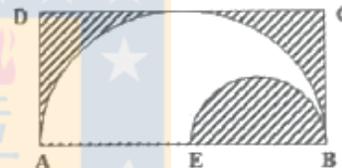
- a. 24 cm
- b. 96 cm
- c. 84 cm
- d. 72 cm
- e. 120 cm



10. En la figura 8, $\overline{BC} = 10 \text{ cm}$, $\overline{AB} = 20 \text{ cm}$, y E es punto medio del segmento AB . Entonces el área y perímetro de la figura achurada, en ese orden son:

(Considere $\pi = 3,14$)

- a. 82,25 y $(50 + 30\pi)$
- b. $(50 + 15\pi)$ y 82,25
- c. 160,75 y $(10 + 30\pi)$
- d. 82,25 y $(50 + 15\pi)$
- e. Ninguna de las anteriores.

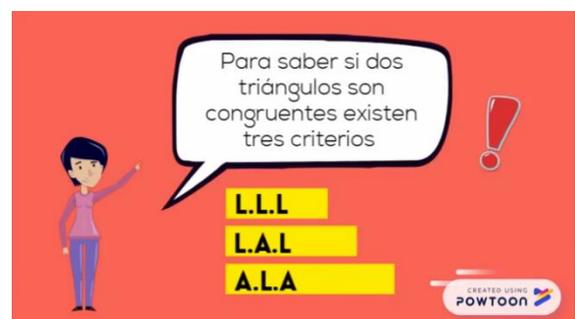
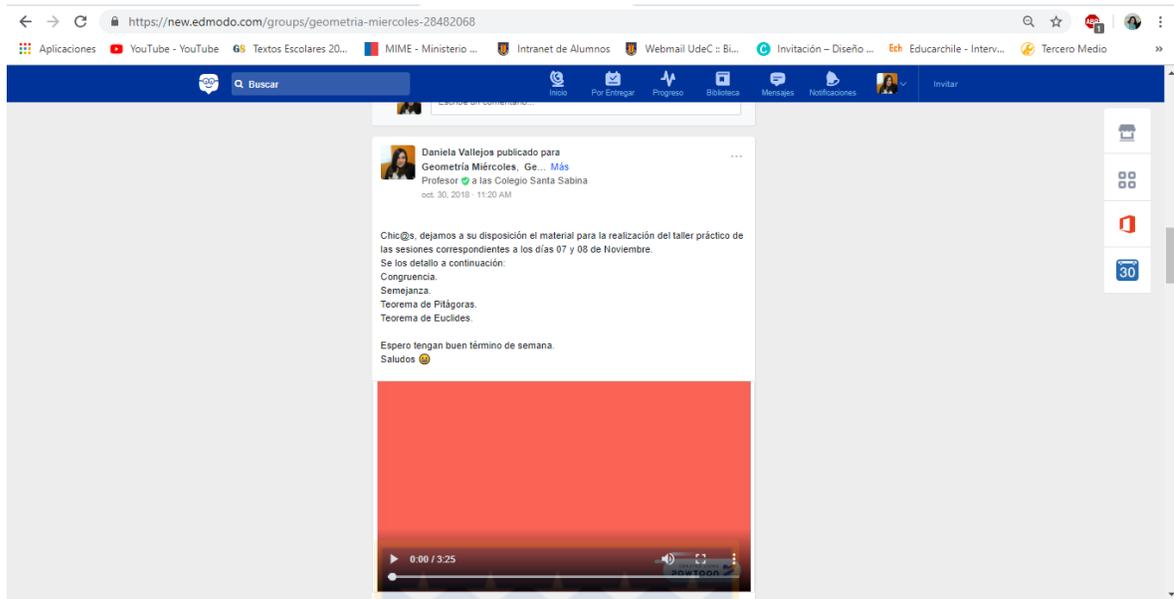


11. En la figura 9, $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = 4 \text{ cm}$. F, G, H, I puntos medios respectivamente. Entonces el área de la figura achurada:

- a. $25,12 \text{ cm}^2$
- b. $12,56 \text{ cm}^2$
- c. $50,24 \text{ cm}^2$
- d. $100,48 \text{ cm}^2$
- e. Ninguna de las anteriores.



ANEXO 9: MATERIAL TEÓRICO-VIRTUAL TALLER 3



Taller Geometría

¿Qué significa que dos figuras sean semejantes?

Sesión 4

CREATED USING POWTOON

Des polígonos son semejantes si tienen la misma forma, sus ángulos son respectivamente congruentes y sus lados proporcionales.

CREATED USING POWTOON

Criterios de Semejanza de Triángulos

Ángulo - Ángulo AA

Lado - Ángulo - Lado LAL

Lado - Lado - Lado LLL

CREATED USING POWTOON

Criterio Lado Ángulo Lado (LAL)

Los triángulos son semejantes si tienen dos lados proporcionales, e iguales el ángulo comprendido entre ellos.

Entonces $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

$$s. \frac{AC}{DF} = \frac{AB}{DE}$$

$$x. \angle A \cong \angle A'$$

CREATED USING POWTOON

TEOREMA DE PITÁGORAS

CREATED USING POWTOON

EN TODO TRIÁNGULO RECTÁNGULO, SE CUMPLE, RESPECTO A LA MEDIDA DE SUS LADOS, QUE: "LA HIPOTENUSA AL CUADRADO ES IGUAL A LA SUMA DE LOS CUADRADOS DE CADA CATE"

CREATED USING POWTOON

¿Quién es Euclides?

CREATED USING POWTOON

1.- Teorema de Euclides

Referido a la Altura

$h_c^2 = m \cdot n$

CREATED USING POWTOON

ANEXO 10: MATERIAL PRÁCTICO-IMPRESO TALLER 3



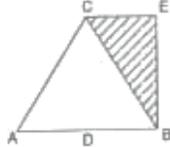
COLEGIO SANTA SABINA – UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
 "EDUCACIÓN DE CALIDAD CON PROYECCIÓN DE FUTURO" – "POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU"
 @anvallejos@ucler.cl - latibaltierra@ucler.cl

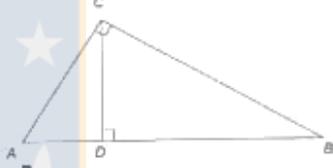


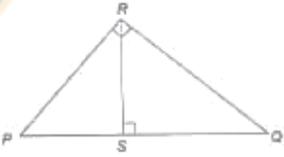
Taller Reforzamiento de Geometría
Sesión 4: Congruencia, semejanza de triángulos, teorema de Pitágoras y Euclides.

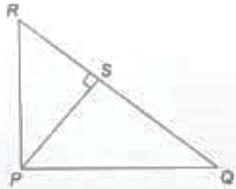
Nombre: _____ Sección _____ Curso 2° _____

Objetivo: Asociar las propiedades de congruencia y semejanza para el desarrollo de ejercicios que involucran la aplicación del teorema de Pitágoras y Euclides.

- En la figura adjunta, ABC es un triángulo equilátero de 18 cm de perímetro y DBEC es un rectángulo. El área de la región achurada es:
 - 9 cm^2
 - $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$
 - $9\sqrt{5} \text{ cm}^2$
 - $\frac{9}{2}\sqrt{5} \text{ cm}^2$
 - $\frac{9}{2}\sqrt{3} \text{ cm}^2$

- En el triángulo ABC de la figura adjunta, $AC = p$ y $BC = 3p$. La medida de \overline{CD} se puede expresar siempre como:
 - $\frac{3p}{\sqrt{10}}$
 - $\sqrt{3}p$
 - $2p$
 - $\frac{\sqrt{2}p}{2}$
 - $\frac{3p}{4}$

- En el triángulo PQR de la figura adjunta, $QR = 6 \text{ cm}$ y $SQ = 3 \text{ cm}$. ¿Cuánto mide \overline{PS} ?
 - 1 cm
 - 3 cm
 - 9 cm
 - 11 cm
 - 12 cm

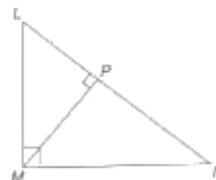
- En la figura adjunta, el triángulo PQR es rectángulo en P y el punto S pertenece al segmento QR. Si $PR = 6 \text{ cm}$, y $SR = 4 \text{ cm}$, entonces la medida del segmento SQ, en centímetros, es:
 - $\frac{36}{5}$
 - 9
 - $\frac{3}{2}$
 - 5
 - $\frac{45}{4}$

4. En el triángulo LMN de la figura adjunta, P está en el segmento NL. Si $PM = 3 \text{ cm}$ y $MN = 6 \text{ cm}$, es correcto afirmar que:

- I. $NP = 3\sqrt{3} \text{ cm}$
- II. $PL = \sqrt{3} \text{ cm}$
- III. El perímetro del triángulo LMN es $(6 + \sqrt{3}) \text{ cm}$

Es (son) verdadera(s)

- a) Sólo I
- b) Sólo I y II
- c) Sólo I y III
- d) Sólo II y III
- e) I, II y III

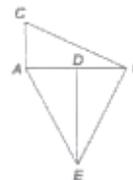


5. Dos triángulos son congruentes cuando ellos tienen:

- a) Los tres pares de ángulos correspondientes iguales.
- b) Los tres pares de lados correspondientes iguales.
- c) El mismo perímetro.
- d) La misma forma.
- e) La misma área.

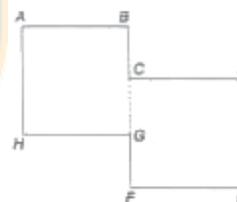
6. En la figura adjunta, los triángulos CAB, ADE y BDE son congruentes entre sí. Si $AC : AB = 1 : 2$ y el segmento $BC = 2\sqrt{5}$, ¿cuál es el perímetro del polígono AEBC?

- a) $2\sqrt{5}$
- b) $6\sqrt{5}$
- c) $4 + 6\sqrt{5}$
- d) $2 + 6\sqrt{5}$
- e) $2 + 2\sqrt{5}$



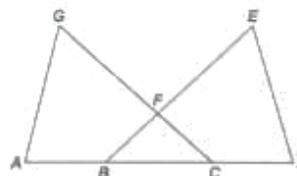
7. En la figura adjunta, ABCDEFGH es un polígono de 42 cm de perímetro, formado por dos cuadrados congruentes. Si G es el punto medio del segmento CF, ¿cuál es el área de la figura?

- a) 6 cm^2
- b) 18 cm^2
- c) 36 cm^2
- d) 42 cm^2
- e) 72 cm^2



8. En la figura adjunta, $\triangle ACG \cong \triangle DBE$ y $\overline{BE} \perp \overline{GC}$ en F. Si B es punto medio del segmento AC y $FC = 3\sqrt{2}$, entonces la medida del segmento AD es:

- a) $9\sqrt{2}$
- b) $18\sqrt{2}$
- c) 9
- d) 18
- e) $6\sqrt{2}$



9. En la figura adjunta, $\triangle ABE \cong \triangle BAC$ y D es punto de intersección entre \overline{AC} y \overline{BE} . Si $m(\angle AED) = 47^\circ$ y $m(\angle CBD) = 95^\circ$, ¿cuánto mide el ángulo BAE?

- a) 145°
- b) 85°
- c) 133°
- d) 142°



10. En un triángulo acutángulo ABC se traza la altura CD, luego este segmento se prolonga de manera tal que CE = 2CD y D pertenece a CE. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es (son) siempre verdadera(s)?

- I. $\triangle ABC \cong \triangle ABE$
- II. $\triangle ADC \cong \triangle ADE$
- III. $\triangle ADE \cong \triangle BDC$

- a) Sólo I
- b) Sólo I y II
- c) Sólo I y III
- d) Sólo II y III
- e) I, II y III

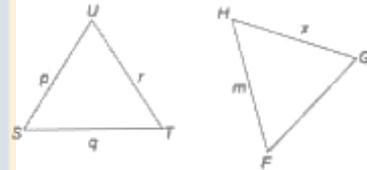
11. En la figura adjunta, $\triangle EDA \cong \triangle BCA$ y $AD : AC = 2 : 3$. Si el perímetro del triángulo ADE es 6 cm, entonces ¿cuál es el perímetro del triángulo ABC?

- a) 4 cm
- b) 9 cm
- c) $\frac{8}{3}$ cm
- d) $\frac{27}{2}$ cm
- e) Se requiere información adicional



12. En la figura adjunta, $\triangle TUS \sim \triangle GFH$. Para obtener x se debe multiplicar m por:

- a) $\frac{q}{r}$
- b) $\frac{p}{r}$
- c) $\frac{r}{p}$
- d) $\frac{r}{q}$
- e) $\frac{q}{p}$



13. En la figura adjunta, $\triangle ABC \sim \triangle DEF$. Si el área del triángulo DEF mide 36 cm^2 , ¿cuál es el área del triángulo ABC?

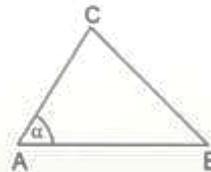
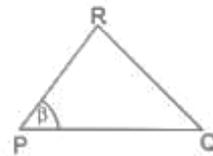
- a) 16 cm^2
- b) 24 cm^2
- c) 54 cm^2
- d) 81 cm^2
- e) 108 cm^2



14. En la figura, se puede determinar que el $\triangle ABC$ es semejante al $\triangle PQR$ si:

- (1) $\alpha = \beta$ y $PQ = AB$
- (2) $\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = \frac{AC}{PR}$

- a) (1) por sí sola
- b) (2) por sí sola
- c) Ambas juntas, (1) y (2)
- d) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
- e) Se requiere información adicional



15. Si $\triangle ABC \sim \triangle DEF$, donde AB es homólogo con DE , $AB = a$ cm y $DE = 3$ cm, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es siempre verdadera?

- a) Si el área del triángulo ABC es 16 cm^2 , entonces el área del triángulo DEF es 48 cm^2
- b) $3 \cdot m(\angle ABC) = m(\angle DEF)$
- c) El perímetro del triángulo ABC es un tercio del perímetro del triángulo DEF
- d) $AB \parallel DE$, $AC \parallel DF$ y $BC \parallel EF$
- e) Ninguna de las anteriores



ANEXO 11: MATERIAL PRÁCTICO-IMPRESO TALLER 4



COLEGIO SANTA TERESITA – UNIVERSIDAD DEL CONCEPCIÓN
"EDUCACIÓN DE CALIDAD CON PROYECCIÓN DE FUTURO" – "POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU"
manvallejos@udec.cl - 100@batierra@udec.cl

Taller Reforzamiento de Geometría
Sesión 5: Teorema de Tales y Homotecia.

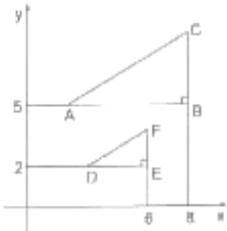


Nombre: _____ Sección _____ Curso 2° _____

Objetivo: Resolver ejercicios utilizando los conceptos relacionados a las consecuencias del Teorema de Tales y la aplicación de las propiedades de Homotecia.

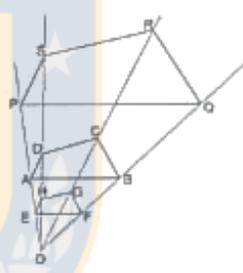
1. Si en el gráfico de la figura, el $\triangle DEF$ es el homotético del $\triangle ABC$ con el centro de homotecia el punto $(4, -1)$. ¿Cuál es la razón de homotecia?

- a. 1: 2
 - b. $\sqrt{13}: 1$
 - c. 1: 1
 - d. $1: \sqrt{2}$
 - e. No se puede determinar



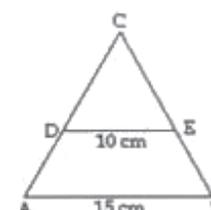
2. En la siguiente figura, se muestran dos homotecias: una de centro O y razón de homotecia 2 que transforma a $ABCD$ en $PQRS$ y la otra de centro D y razón de homotecia $\frac{1}{3}$ que transforma a $ABCD$ en $EFGH$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- I. Si $\overline{BQ} = 5 \text{ cm}$, entonces $\overline{BF} = 2,5 \text{ cm}$.
 - II. $\overline{DH} = \frac{1}{3} \overline{SH}$
 - III. $\overline{EH} \parallel \overline{PS}$
 - a. Sólo I
 - b. Sólo III
 - c. Sólo I y II
 - d. Sólo I y III
 - e. I, II y III



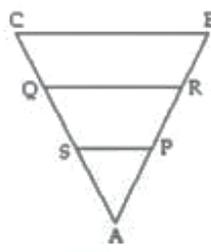
3. En la siguiente figura, el área del triángulo ABC es 90 cm^2 y $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$. ¿Cuál es el área del trapecio $ADEB$?

- a. 36 cm^2
 - b. 40 cm^2
 - c. 50 cm^2
 - d. 54 cm^2
 - e. 60 cm^2



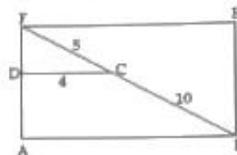
4. En el triángulo ABC de la figura, se sabe que $\overline{AB} = 48 \text{ cm}$, $\overline{SP} = 12 \text{ cm}$, y $\overline{AP} : \overline{PR} : \overline{RB} = 1 : 2 : 3$, entonces el valor de \overline{CB} es:

- a. 96 cm
 - b. 72 cm
 - c. 48 cm
 - d. 36 cm
 - e. 24 cm



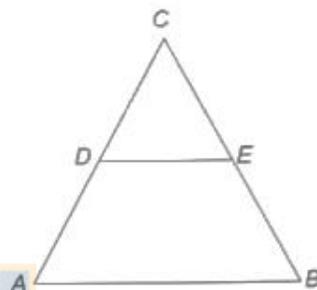
5. La figura muestra un rectángulo $ABEF$ con $\overline{BC} = 10$, $\overline{CF} = 5$ y $\overline{CD} = 4$. ¿Cuánto mide el perímetro del trapecio $ABCD$?

- 16
- 22
- 28
- 32
- 36



6. En el triángulo ABC de la figura adjunta, D se encuentra en \overline{AC} y E se encuentra en \overline{BC} . En el segmento AD se ubica en el punto F y en el segmento BE se ubica un punto G , de tal manera que los segmentos AB , DE y FG son paralelos. Entonces, el segmento FG es igual al segmento DE

- Aumentado en $\frac{AB(CF-CD)}{CA}$ unidades.
- Disminuido en $\frac{AB(CF-CD)}{DA}$ unidades.
- Aumentado en $\frac{CF(AB-CD)}{CA}$ unidades.
- Disminuido en $\frac{AB(CF-CD)}{CA}$ unidades.
- Aumentado en $\frac{AB(CF-CD)}{DA}$ unidades.

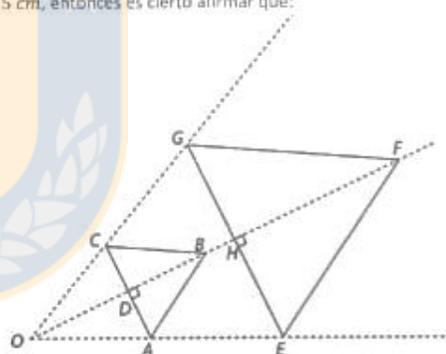


7. En la figura adjunta, el triángulo EFG se obtiene mediante una homotecia de centro O del triángulo ABC , en una razón determinada. Si $\overline{OB} = 3$ cm, $\overline{BF} = 9$ cm y $\overline{BC} = 5$ cm, entonces es cierto afirmar que:

- $\overline{FG} = 15$ cm
- $\frac{\text{Perímetro } \triangle EFG}{\text{Perímetro } \triangle ABC} = 4$
- $\frac{\overline{OF}}{\overline{OB}} = 3$

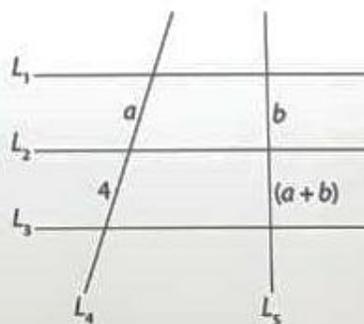
Es (son) verdadera(s)

- Sólo I
- Sólo II
- Sólo I y II
- Sólo II y III
- Ninguna de ellas



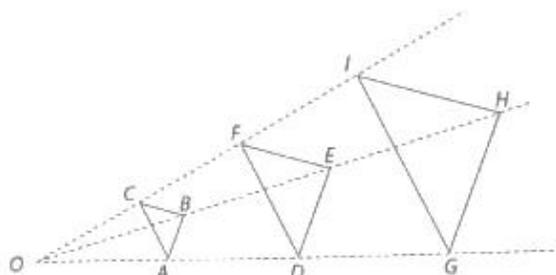
8. En la figura, $L_1 \parallel L_2 \parallel L_3$ y L_4 con L_5 son transversales. Si $0 < a < 4$, entonces el valor de b , en términos de a , es:

- $\frac{a^2}{4+a}$
- $\frac{a^2}{3}$
- $\frac{a^2}{4-a}$
- $\frac{4a}{a-4}$
- $\frac{4-a^2}{a}$



9. En la figura adjunta, los triángulos ABC , DEF y GHI son homotéticos entre sí con respecto al punto O . De acuerdo a esta información siempre es cierto afirmar que:

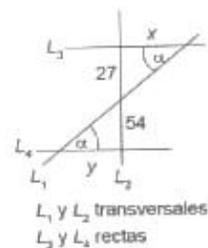
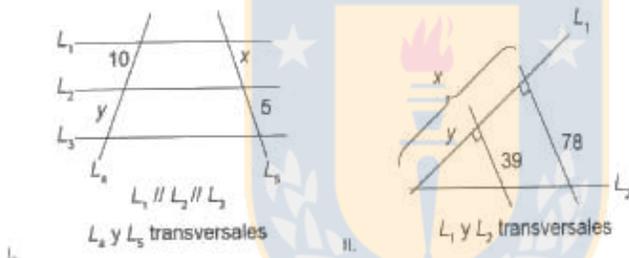
- I. $\frac{DF}{CR} = \frac{DE}{ER}$
- II. $\frac{\text{Área } \Delta GHI}{\text{Área } \Delta ABC} = \frac{IG}{CA}$
- III. $\frac{AB}{DE} = \frac{DE}{GH}$



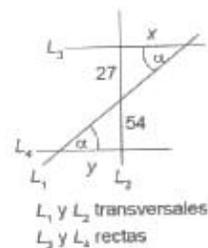
Es (son) verdadera(s)

- a. Sólo I
- b. Sólo II
- c. Sólo I y II
- d. Sólo II y III
- e. Ninguna de ellas

10. ¿En cuál(es) de las siguientes figuras el valor de x es el doble del valor de y ?



III.

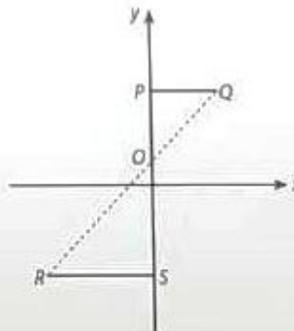


Es (son) verdadera(s)

- a. Sólo I
- b. Sólo II
- c. Sólo III
- d. Sólo I y II
- e. Sólo II y III

11. En la figura adjunta, una homotecia de razón $-0,6$ y centro $O(0, m)$ transforma al segmento horizontal RS en el segmento PQ . Si P y S se encuentran en el eje vertical, ambos a cinco unidades del eje X , entonces ¿cuál es el valor de m ?

- a. $\frac{3}{5}$
- b. $\frac{3}{4}$
- c. $\frac{2}{3}$
- d. $\frac{5}{3}$
- e. $\frac{5}{4}$



ANEXO 12: MATERIAL TEÓRICO-VIRTUAL TALLER 4

https://new.edmodo.com/groups/geometria-miercoles-28482068

Aplicaciones YouTube - YouTube Textos Escolares 20... MIME - Ministerio ... Intranet de Alumnos Webmail UdeC :: Bi... Invitación - Diseño ... Educarchile - Interv... Tercero Medio

Buscar

Escribe un comentario...

Tatiana Baltierra publicado para Geometría Miércoles, Ge... Más Profesor nov. 10, 2018 - 1:25 AM

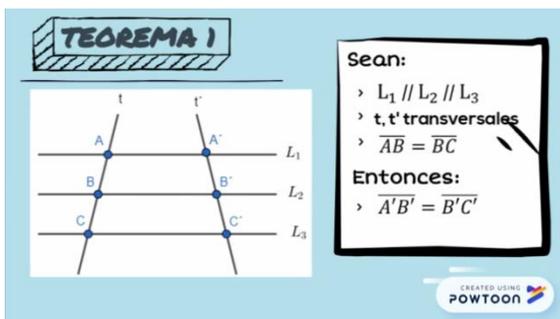
Chic@s, adjunto parte del material a aplicar en el práctico de la próxima sesión y que trata sobre el Teorema de Tales.

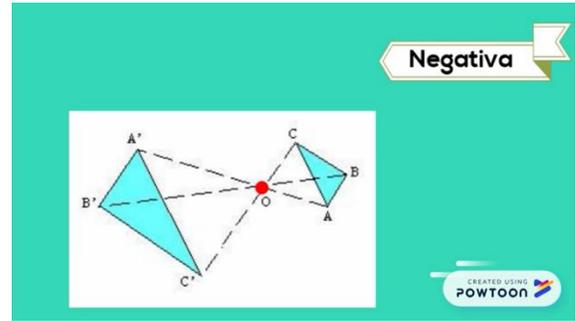
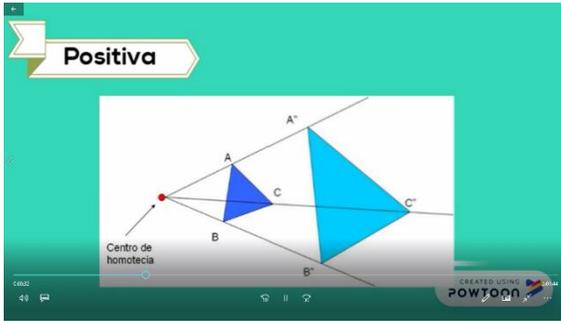
Espero tengan un buen fin de semana, saludos 😊

PD: Estén atentos ya que durante el transcurso del día sábado se subirá el otro material que trata sobre Homotecia.

0:00 / 3:37

1 Me Gusta Comentar Compartir





Razón → **$k > 0$**

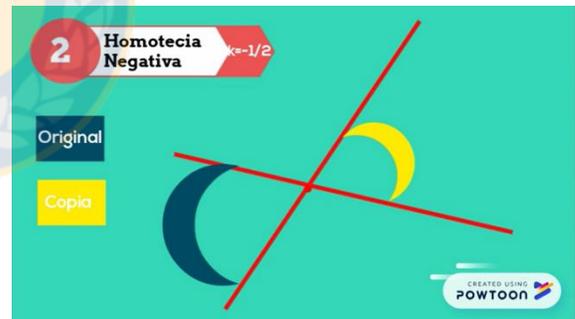
- $k > 1$**
 - ✓ Las longitudes se multiplican por k .
 - ✓ Es una dilatación.
- $0 < k < 1$**
 - ✓ Las longitudes se multiplican por k .
 - ✓ Es una contracción.
- $k = 1$**
 - ✓ La longitudes se multiplican por 1.
 - ✓ Queda igual.

CREATED USING POWTOON

Razón → **$k < 0$**

- $-1 < k < 0$**
 - ✓ Las longitudes se multiplican por $|k|$.
 - ✓ Es más pequeña.
- $k = -1$**
 - ✓ Las longitudes se multiplican por $|k|=1$.
 - ✓ Queda igual.
- $k < -1$**
 - ✓ La longitudes se multiplican por $|k|$.
 - ✓ Es más grande.

CREATED USING POWTOON



Para no olvidar

El perímetro varía de acuerdo a la razón de homotecia.
El área varía de acuerdo a la razón de homotecia al cuadrado.

CREATED USING POWTOON

ANEXO 13: EVALUACIÓN DE POST-TEST

	<p>COLEGIO SANTA SABINA – UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN “EDUCACIÓN DE CALIDAD CON PROYECCIÓN DE FUTURO” – “POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU” danvallejos@udec.cl – tatibaltierra@udec.cl</p> <p>Taller Reforzamiento de Geometría Evaluación Contraste</p>	
---	--	---

Nombre: _____ Sección ____ Curso 2° ____

El propósito de este instrumento es identificar el nivel de conocimiento que presentan los alumnos y alumnas de los contenidos en el eje de geometría hasta segundo año de enseñanza media.

Instrucciones: Lea comprensivamente y luego responda de acuerdo a lo solicitado en cada sección e ítems correspondientes. No borre los cálculos, ya que ello permite entender tu forma de razonamiento utilizado.

Recuerda que tienes 30 minutos como tiempo máximo de resolución.

I. **SELECCIÓN MÚLTIPLE:** Encierre en un círculo la respuesta que considere correcta, utilice lápiz pasta y deje registro de sus cálculos resolutorios.

1. El suplemento del complemento de un ángulo " m " es:
 - a) $90 - m$
 - b) $180 - m$
 - c) $90 + m$
 - d) m
2. La definición: "segmento que une el vértice de un triángulo con el punto medio del lado opuesto" corresponde a una:
 - a) Bisectriz
 - b) Transversal de gravedad
 - c) Mediana
 - d) Altura
3. Área es sinónimo de:
 - a) Longitud
 - b) Superficie
 - c) Perímetro
 - d) Tamaño
4. El segmento que une dos puntos medios de un triángulo se llama:
 - a) Transversal
 - b) Bisectriz
 - c) Mediana
 - d) Simetral
5. Las diagonales de un romboide:
 - a) Se dimidian
 - b) Son perpendiculares
 - c) Son bisectrices
 - d) Son iguales
6. ¿Cuál de los siguientes valores no corresponden a un trío pitagórico?
 - a) 3; 4; 5
 - b) 5; 12; 13
 - c) 9; 12; 18
 - d) 6; 8; 10



7. ¿Cuáles de los siguientes triángulos no existe?

- a) Rectángulo isósceles
- b) Obtusángulo isósceles
- c) Acutángulo equilátero
- d) Acutángulo rectángulo

8. El romboide corresponde a un:

- a) Trapecio
- b) Paralelogramo
- c) Trapezoide
- d) Rombo

9. Perímetro es sinónimo de:

- a) Longitud
- b) Superficie
- c) Área
- d) Tamaño

10. Un Dodecágono es un polígono de:

- a) 4 lados
- b) 9 lados
- c) 10 lados
- d) 12 lados

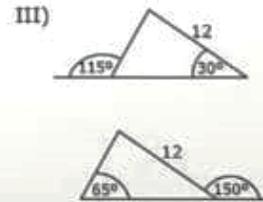
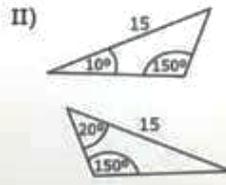
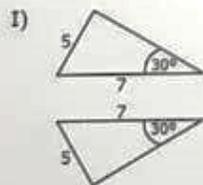
11. Cada uno de los puntos donde concurren dos lados en un polígono es un:

- a) Ángulo
- b) Vértice
- c) Polígono
- d) Lado

12. Los cuadriláteros se clasifican en tres grandes grupos que son:

- a) Paralelogramos; trapecios y trapezoides
- b) Polígonos; trapecios y trapezoides
- c) Pentágonos; trapezoides y paralelogramos
- d) Triángulos; trapecios y trapezoides

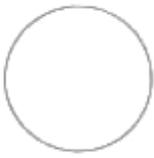
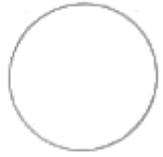
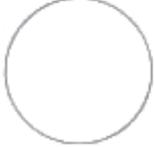
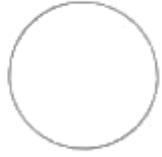
13. ¿Qué pareja(s) de triángulo(s) es (son) congruentes?



- a) Sólo I y II
- b) Sólo I y III
- c) Sólo II y III
- d) I; II y III

II. **DESARROLLO:** Responda de manera clara y acorde a lo solicitado, utilizando regla cuando estime conveniente.

1. Dibuje en cada circunferencia:

a) Una cuerda 	b) Un ángulo inscrito 
c) Una tangente 	
d) Cuadrado inscrito 	e) Arco 

2. Dibuje en el espacio determinado un par de rectas paralelas, cruzada por una transversal, nominando con letras cada ángulo formado y luego responda:



a) Escriba dos pares de ángulos correspondientes

y

b) Dos ángulos alternos externos.

ANEXO 14: ENCUESTA DE APRECIACIÓN



ENCUESTA DE APRECIACIÓN SOBRE LA METODOLOGÍA IMPLEMENTADA EN EL TALLER DE GEOMETRÍA.

El presente material es un instrumento de evaluación creado por las profesoras a cargo de la implementación del taller de geometría bajo el modelo Aula Invertida en el Colegio Santa Sabina. La finalidad de éste, es poder concluir apreciaciones de quienes fueron colaboradores en aquella intervención y saber cuán útil fueron las estrategias utilizadas.

Para esto se presenta una encuesta de 15 preguntas las cuales deberá leer comprensivamente, las veces que estime conveniente, y así mediante la reflexión responder en la casilla que considere más adecuada.

Instrucciones:

Para contestar cada pregunta, solicitamos marcar con una equis (X) en la hoja de respuesta la opción que mejor refleje su opinión respecto a las apreciaciones cuestionadas; para ello utiliza la siguientes escala:

- **Muy de acuerdo:** Afirmación de aspecto positivo y completa seguridad frente a la interrogante.
- **De acuerdo:** Afirmación de aspecto positivo y seguro frente a la interrogante.
- **Ni de acuerdo, ni en desacuerdo:** Afirmación plenamente neutral respecto a la interrogante.
- **En desacuerdo:** Afirmación de aspecto negativo y seguro a la interrogante.
- **Muy en desacuerdo:** Afirmación de aspecto negativo y con plena seguridad frente a la interrogante.

NOTA: Se le pide responder esta encuesta con la mayor sinceridad y responsabilidad posible, ya que a partir de ellas se pondrán hacer consideraciones importantes para el estudio dentro del contexto de la investigación realizada.

Señalamos a usted que **NO** es necesario registrar su nombre ya que se conservará el anonimato.

Muchas Gracias

ASPECTOS	VALORACIÓN				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
I) Opinión respecto al modelo aula invertida					
1. Tengo un claro conocimiento respecto de la modalidad Aula Invertida.					
2. La estrategia implementada de Aula Invertida fue de mucha utilidad para mi aprendizaje geométrico.					
3. El material audiovisual dispuesto en la plataforma EDMODO fue de mucha utilidad en las clases presenciales.					
4. El material instruccional presentado en los talleres presenciales se vinculan directamente con el material audiovisual.					
5. La modalidad Flipped Classroom promovió el trabajo colaborativo durante los talleres prácticos presenciales.					
6. Las guías prácticas utilizadas para la realización del taller presencial de geometría eran de gran dificultad.					
7. La realización del taller de geometría presencial y virtual fue motivador.					
8. Las retroalimentaciones expuestas en cada taller presencial eran claras y coherentes.					
II) Opinión respecto de su desempeño y participación en la plataforma EDMODO					
9. Revisé el material dispuesto en la plataforma EDMODO con varios días de anticipación.					
10. Dedicué varias horas de estudio al material teórico.					
11. Participé en la plataforma EDMODO de forma reiterada.					
III) Opinión respecto de su desempeño y participación en el taller práctico					
12. Me presenté al taller práctico preparado teóricamente.					
13. Revisé frecuentemente el material teórico durante los talleres prácticos presenciales.					
14. Aclaré todas mis dudas respecto al contenido en las actividades prácticas de cada taller.					
15. Participé en los talleres prácticos presenciales de forma activa.					

ANEXO 15: EVALUACIÓN POST-TEST AVANZADO

Nombre: _____ Sección ____ Curso 2° ____

El objetivo de este instrumento es recolectar datos respecto al desempeño de los estudiantes de segundo año medio del Colegio Santa Sabina, en el eje de Geometría, que implican niveles cognitivos más complejos.

Instrucciones: Lea comprensivamente y luego responda en el espacio indicado, **recuerde dejar registro de su procedimiento.**

Considere un tiempo de 30 minutos para el desarrollo de estos problemas.

PROBLEMA 1: Los catetos de un triángulo inscrito en una circunferencia miden 22,2 CM y 29,6 CM respectivamente. Calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo.

Cálculos y/o desarrollo:



Respuesta:

PROBLEMA 2: Si los lados no paralelos de un trapezio isósceles de prolongan, quedaría formado un triángulo equilátero de 6 CM de lado. Sabiendo que el trapezio tiene la mitad de la altura del triángulo. Calcular el área del trapezio.

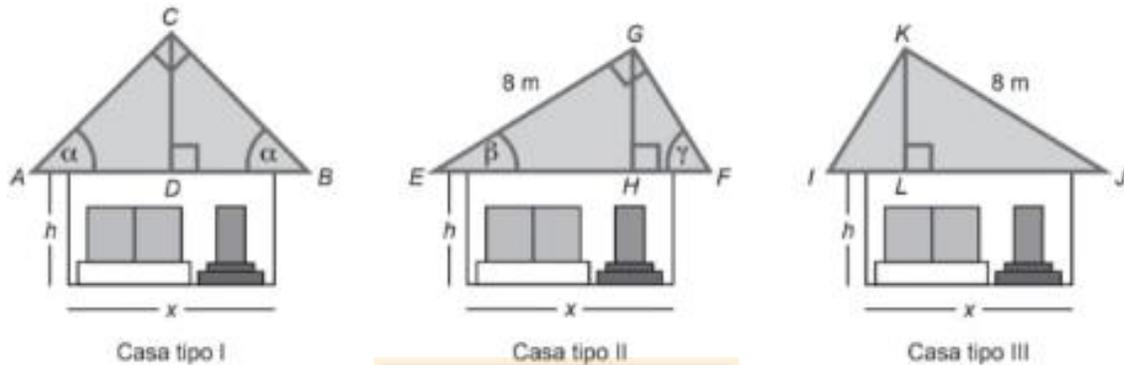
Cálculos y/o desarrollo:



Respuesta:

PROBLEMA 3: Claudio participa de la construcción de un proyecto habitacional y debe tomar ciertas decisiones según las necesidades y demandas de los futuros habitantes. Los tipos de casa solo difieren en la construcción del techo y además se cumple que

$$\overline{AB} = \overline{EF} = \overline{IJ} = 10 \text{ m.}$$



Si los futuros habitantes desean que sus casa sean lo más bajas posible. ¿Qué tipo de casa se debe construir para satisfacer esta demanda? ¿Y por qué?

Cálculos y/o desarrollo:

Respuesta: