

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA
MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA



**“FOMENTAR EL RAZONAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE TIPOS
DE PREGUNTAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
NAVALES”**

POR: Gloria Pérez Muñoz

Tesis presentada a la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción para optar al grado académico de Magíster en Didáctica de la Matemática.

Directora de Tesis: Dra. Carmen Cecilia Espinoza Melo
CONCEPCIÓN, febrero – 2019

DEDICATORIA

*Creo que uno nunca termina de agradecer a
las personas que han estado presente
en forma directa e indirecta.*

Mil gracias a todos y a DIOS por estar Viva.

Amo a mi Familia

Amo mi Trabajo

Amo mi Profesión

AGRADECIMIENTOS

La presente TESIS va dedicada a mis Padres: Rafael Fernando Pérez Vargas y María Gloria Muñoz González, quienes me dieron la vida y que con gran esfuerzo me ayudaron, apoyaron en mis inicios en mis estudios como futuro Profesor, y que luego cuando llegaron mis hijos: Paolo Alexander Matamala Pérez, Monserrat Fernanda Matamala Pérez y Rafaela Rocío Matamala Pérez, siempre mis padres han estado conmigo en los buenos y malos momentos. Sin ellos no podría estar donde me encuentro actualmente, pero mis niños no estarían si no hubiese conocido a mi Amor, Juan Carlos Matamala Pavéz, con quien hemos vivido muchos momentos de alegrías, como penurias, con sus altos y bajos, como creo que toda pareja ha tenido.

Sin mi familia, incluyendo no solo a mi amor, mis padres, mis hijos, sino también a mis queridos hermanos y sobrinos, que siempre han estado ahí para todos los momentos. A todos ellos les agradezco por la paciencia que han tenido para que pueda concluir mi tesis y por supuesto a la profesora Carmen Espinoza Melo quien ha sido nuestra guía en la tesis, y que, con paciencia, dedicación, amabilidad siempre está presente para alentarnos a seguir y no decaer.

Y por último quisiera agradecer a la Dirección de Educación de la Armada (D.E.A), quien me dio la oportunidad de Estudiar el Magister, reconociendo de esta forma la labor docente como parte importante en la formación de los futuros hombres y mujeres de Mar. Para todos ellos, mis más sinceros agradecimientos.

RESUMEN

La propuesta de intervención se enmarca en la enseñanza de matemática a estudiantes egresados de cuarto medio que entrarán a la institución Escuela de Grumetes, y tiene relación con las metodologías y técnicas aplicadas en las clases, concentrándonos en los puntos: aprendizaje basado en problemas en el contexto naval, razonamiento lógico, enfoque didáctico. Las investigaciones realizadas desde 1997, nos hacen reflexionar sobre prácticas docentes, proceso de cambio emergente en el aprendizaje de los estudiantes y las necesidades que surgen del medio. En este caso particular, nos interesa que la enseñanza se oriente en el aprendizaje a los estudiantes con características bien definidas, enmarcadas en diversas herramientas y procedimientos emergentes: el contexto, el protagonista es el aprendiz, comprensión del contenido, la colaboración y el trabajo con la realidad. Está orientado a la acción y que se conozcan estas herramientas educativas en los docentes como el conjunto de “Metodologías Activas” que siempre están en constante revisión y reflexión, sustentado con base en la Teoría Antropológica de lo Didáctico.

La implementación se realizó en la Escuela de Grumetes, en un curso mixto, de edades entre 17 y 23 años, involucrándolos a un nuevo tipo de trabajo que implicó modificaciones de una pedagogía monumentalista, por la Pedagogía de la Investigación y del Cuestionamiento del Mundo. En particular los estudiantes debieron resolver situaciones problemáticas, basadas en tipos de preguntas del ámbito naval. Por ende, la metodología utilizada tuvo un enfoque cualitativo, cuantitativo, cuyos datos fueron recolectados durante la intervención. En su primera etapa se aplicó el test de Lawson como Pretest, que permitió evidenciar el razonamiento lógico de los estudiantes, luego una escala de apreciación hacia las matemáticas, posteriormente se confeccionó y aplicó una secuencia didáctica basada en tipos de pregunta (fácticas, de comprensión y creativas) con contenidos referidos al programa asignatura de matemática de la institución; finalizando con una segunda vez la aplicación del test de Lawson (postest), y una autoevaluación de sus desempeños. Evidenciando avance de los estudiantes en su razonamiento lógico, mejores resultados académicos en el área matemática, desempeños y actitud positiva frente a esta. La comparación de los resultados son los cambios inicial y final, determinados a través de la aplicación del test, y las actividades mencionadas, que cuyas evidencias empíricas tienen real importancia en el enfoque de resolución de problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del Pensamiento lógico. El aporte fue en ayudar al alumnado en este proceso de enseñanza - aprendizaje y para que, en un futuro próximo, sea capaz de enfrentarse a diversas situaciones de su medio de la mejor forma posible.

ABSTRACT

The intervention proposal is part of the teaching of mathematics to fourth-year students who will enter the School of Crafts, and is related to the methodologies and techniques applied in the classes, concentrating on the following points: learning based on problems in the naval context, logical reasoning, didactic approach. The research carried out since 1997, makes us reflect on teaching practices, the process of emerging change in student learning and the needs that arise from the environment. In this particular case, we are interested in teaching to be focused on learning to students with well-defined characteristics, framed in various emerging tools and procedures: the context, the protagonist is the learner, understanding of the content, collaboration and work with reality. It is oriented to action and to know these educational tools in teachers as the set of "Active Methodologies" that are always in constant review and reflection, based on the Anthropological Theory of the Didactic.

The implementation was made in the School of Grumetes, in a mixed course, aged between 17 and 23 years, involving them to a new type of work that implied modifications of a monumentalist pedagogy, by the Pedagogy of the Investigation and the Questioning of the World. In particular, students had to solve problematic situations, based on types of naval questions. Therefore, the methodology used had a qualitative, quantitative approach, whose data were collected during the intervention. In its first stage, the Lawson test was applied as Pretest, which allowed the student to demonstrate the logical reasoning of the students, then a scale of appreciation towards mathematics, later a didactic sequence based on question types (factual, comprehension) was elaborated and applied. and creative) with contents related to the mathematics program of the institution; finishing with a second time the application of Lawson's test (posttest), and a self-evaluation of his performances. Evidence of students' progress in their logical reasoning, better academic results in the area of mathematics, performance and positive attitude towards it. The comparison of the results are the initial and final changes, determined through the application of the test, and the mentioned activities, whose empirical evidences have real importance in the problem solving approach as a didactic strategy for the development of the logical Thought. The contribution was in helping the students in this teaching - learning process and so that, in the near future, they will be able to face different situations of their environment in the best possible way.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo I INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo II ESTRUCTURACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	7
1.1 ORIGEN Y DESCRIPCIÓN DE LA PREOCUPACIÓN TEMÁTICA	8
1.1.1 Contextualización de la situación problemática	9
1.1.2 Enunciación de la situación problemática.....	13
1.2 ÁRBOL DE PROBLEMA	17
1.2.1 Planteamiento de la situación problemática.....	18
1.2.1.1 Justificación.....	18
1.3 ESTRATEGÍAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	19
1.3.1 Descripción de la técnica y de los instrumentos	19
1.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	21
1.4.1 Justificación del uso de las técnicas e instrumentos	22
1.4.2 Descripción procedimental y teórica de la construcción de los instrumentos ..	27
1.4.2.1 Planificación de entrega de información	27
1.5 CARTA GANTT APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	29
Capítulo III APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO	31
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	32
2.1.1 Resultados diagnóstico ingreso a la institución C.U.A.....	33
2.1.2 Resultados de antecedentes de ingreso del curso a intervenir año 2017.....	40
2.1.3 Resultados académicos en matemática del curso a intervenir primer semestre	42
2.2 INTERPRETACIÓN DE LAS CAUSAS SEGÚN LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.....	48
Capítulo IV DISEÑO DEL PROYECTO DE DESARROLLO	51

3.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	52
3.1.1	Objetivos del proyecto.....	52
3.1.1.1	Objetivo General	52
3.1.1.2	Objetivos específicos:.....	52
3.2	ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	53
3.2.1	Árbol de Objetivos.....	53
3.2.2	Objetivos de indagación.....	54
3.2.3	Objetivos de la construcción de la propuesta.....	55
3.3	ÁRBOL DE SOLUCIONES	56
3.4	DISEÑO DEL MARCO LÓGICO.....	57
3.5	CARTA GANTT DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO	61
Capítulo V	MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO.....	64
4.1	Teoría Antropológica de lo Didáctico	65
4.2	Transposición Didáctica.....	67
4.3	La utilización de preguntas en la asignatura matemática.....	69
Capítulo VI	APLICACIÓN DEL PROYECTO DE DESARROLLO.....	73
5.1	DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO	74
5.1.1	Aplicación del Test Lawson.....	75
5.1.2	Escala de apreciación hacia las matemática.....	75
5.1.3	Secuencias Didácticas.....	76
5.1.3.1	Actividad 1 y 2:Teorema de Thales.....	77
5.1.3.2	Actividad 3: Triángulo al ámbito naval.....	90
5.1.3.3	Actividad 4. Área de figuras planas.	92
5.1.3.4	Actividad 5: Círculo y Circunferencia	93
5.1.3.5	Actividad 6: Área y Perímetro de Figuras Achuradas.....	94

5.1.3.6	Actividad 7: Teorema del seno y coseno de un ángulo	95
5.1.4	Aplicación de Autoevaluación	99
5.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APLICACIÓN	100
5.2.1	Análisis de los resultados del Test de Razonamiento lógico de Lawson.....	101
5.2.2	Análisis resultados Escala de apreciación hacia la matemática.....	106
5.2.3	Análisis de los resultados de las actividades didácticas.....	110
5.2.3.1	Análisis actividad 1: Teorema de Thales.....	111
5.2.3.2	Análisis actividad 2: Teorema de Thales.....	119
5.2.3.3	Análisis actividad 3: Triángulos al ámbito naval	123
5.2.3.4	Análisis actividad 4: Área de figuras planas	126
5.2.3.5	Análisis actividad 5: Círculo y Circunferencia	130
5.2.3.6	Análisis actividad 6: Área y perímetro de figuras achuradas.	131
5.2.3.7	Análisis actividad 7: Teorema del seno y coseno de un ángulo	133
5.2.4	Análisis de los resultados de la Autoevaluación.....	137
5.3	EVALUACIÓN FINAL DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO.	143
Capítulo VII	CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES.	147
6.1	CONCLUSIONES.....	148
6.2	LIMITACIONES.....	150
6.3	PROYECCIONES.....	151
Capítulo VIII	BIBLIOGRAFÍA.....	152
Capítulo IX	ANEXOS	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol del Problema.....	17
Figura 2. Informe Académico General Matemática, ingreso a la institución entre el periodo 2012 – 2015.....	38
Figura 3. Informe Académico General Matemática ,ingreso a la institución año 2016.....	39
Figura 4. Informe Académico General Matemática, ingreso a la Institución año 2017.....	39
Figura 5. Procedencia del Establecimiento del curso a intervenir.	40
Figura 6. Tipo de Establecimiento del curso a intervenir (Control Único de Admisión (C.U.A.)) ..	41
Figura 7. Informe académico general ingreso a la institución ,2017, curso a intervenir	42
Figura 8. Porcentaje de logro Prueba Diagnóstico Matemática I – 2017.....	43
Figura 9. Resultados obtenidos en el primer semestre año 2017, en matemática.	45
Figura 10. Rendimiento Académico del Curso a Intervenir, en el primer semestre año 2017.....	47
Figura 11. Árbol de Objetivos.....	53
Figura 12. Árbol de Soluciones.....	56
Figura 13. Respuestas acerca de la escala apreciación hacia la matemática de un alumno.	76
Figura 14. Preguntas y respuesta de cinco grupos de estudiantes, en la actividad 1 de Teorema THALES (de la pregunta 1 y 2.	79
Figura 15. Preguntas y respuestas de cinco grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES (de la pregunta 3 a la pregunta 7).	80
Figura 16.Preguntas y Respuestas de los cinco grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES (de la pregunta 8 a la pregunta 12).	82
Figura 17.Preguntas y Respuestas de los cinco grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES (de la pregunta 13 a la pregunta 17).	84
Figura 18.Preguntas y Respuestas de dos grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES, problema.	86
Figura 19.Preguntas y Respuestas de tres grupos de estudiantes para la actividad 2 Teorema de THALES.	87
Figura 20.Respuestas de tres grupos de estudiantes para la actividad 2 Teorema de THALES.	89
Figura 21.Guia de Trabajo Colaborativo de triángulo, preguntas versus respuestas de un grupo de estudiantes.....	91

Figura 22. Área y perímetro de figuras planas, preguntas versus respuestas de un grupo de estudiantes.....	93
Figura 23. Preguntas y respuestas de dos grupos de estudiantes a la actividad de Círculo y Circunferencia.....	94
Figura 24. Actividad de trabajo colaborativo de un grupo de estudiantes en área de figuras achuradas.....	95
Figura 25. Preguntas y respuestas de un grupo de estudiantes para la actividad de trabajo colaborativo de aplicación de Teoremas seno y coseno en concepto y aplicación.....	96
Figura 26. Preguntas y respuestas de un grupo de estudiantes en la actividad de trabajo colaborativo de aplicación de Teoremas seno y coseno en problemas del ámbito naval.	97
Figura 27. Pregunta y creación de un problema en el ámbito naval por parte de dos grupos de estudiantes, aplicando Teoremas seno y coseno de un ángulo.	98
Figura 28. Respuestas de la autoevaluación de tres estudiantes sobre su desempeño en el aula.	100
Figura 29. Resultados de puntajes correctos según el nivel de razonamiento de los alumnos en el pre y pos test de Lawson.	103
Figura 30. Alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en la primera aplicación.	104
Figura 31. Alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en su segunda aplicación.	105
Figura 32. Comparación Pre y Post aplicación Test de Lawson.	106
Figura 33. Apreciación en sus tres niveles hacia las matemáticas del curso intervenido.	108
Figura 34. Resultados en general de la escala apreciación hacia las matemática.	109
Figura 35. Representa las respuestas de los alumnos según procedencia actividad 1 Thales, pregunta 1.....	111
Figura 36. Respuestas de las habilidades que los alumnos manifestaron a la actividad 1 de Thales. pregunta 2.....	113
Figura 37. Respuestas de las destrezas que los alumnos manifestaron a la actividad 1 de Thales, pregunta 2.....	114
Figura 38. Respuestas de dos grupos alumnos preguntas 3,4,5,6,7 actividad 1 de Thales.	115
Figura 39. Respuestas de los alumnos para las preguntas 8 a la 12 de la actividad 1 de Thales.	116
Figura 40. Respuestas de los alumnos de las preguntas 13,14,15,16 actividad 1 de Thales.	117

Figura 41. Respuestas de tres grupos de alumnos para la pregunta 17 actividad 1 de Thales.	118
Figura 42. Respuestas a las preguntas 2,3 de dos grupos de alumnos para la actividad 2 de Thales.	119
Figura 43 . Respuestas de cuatro grupos de alumnos a las preguntas 4 y 5 actividad 2 de Thales. ...	120
Figura 44. Creación a las pregunta 6 de dos grupos de alumnos y tres grupos a la pregunta 7 de actividad 2 de Thales.	121
Figura 45. Respuesta de los alumnos acerca de cómo les pareció la actividad 2 de Thales.	122
Figura 46. Respuesta de un grupo de alumnos en las preguntas 1, 2,3 4, de la actividad 3 de triángulos.....	123
Figura 47. Respuestas del un grupo de alumnos para la pregunta 5 de Triángulos.	124
Figura 48. Resultados de los alumnos de la pregunta 6, actividad 3 de triángulos	125
Figura 49. Respuestas de grupo de alumnos para la pregunta 7 de la actividad 3 de triángulos.	125
Figura 50. Respuesta del grupo de alumnos para la pregunta 8 de la actividad 3 de triángulos.	126
Figura 51. Respuestas de un grupo de alumnos para las preguntas 1,2,3 actividad 4 de área de figuras planas.	127
Figura 52. Respuesta de un grupo de alumnos para la pregunta 4,5 de la actividad 4 de área de figuras planas.	128
Figura 53. Respuestas de un grupo de alumnos para la pregunta 6 de la actividad 4 área de figuras plana.....	129
Figura 54. Respuestas de dos grupos de alumnos para las preguntas 1a la 6 de la actividad 5 de círculo y circunferencia.....	130
Figura 55. Creación de la pregunta 7 de dos grupos de alumnos para la actividad 5 de círculo y circunferencia.....	131
Figura 56. Respuestas de un grupo a la actividad 6 de áreas y perímetro de figuras planas.....	132
Figura 57. Respuestas de tres grupos de alumnos para la actividad 7 de las preguntas 1, 2,3,4. del teorema del Seno y coseno de un ángulo.	133
Figura 58. Respuesta de la pregunta 5 de dos grupos de alumnos, para la actividad 7 de teorema del seno y coseno de un ángulo.	134
Figura 59. Respuestas de dos grupos a las preguntas 1, 2 de las situaciones problemáticas en el ámbito naval para la actividad 7 del teorema del seno y coseno de un ángulo.....	135

Figura 60. Creación de 4 grupos de alumnos de un problema del ámbito naval, aplicando teoremas del seno y coseno de un ángulo para la actividad 7.	137
Figura 61. Resultados de la autoevaluación del desempeño en el aula de los estudiantes, en sus tres criterios.	139
Figura 62. Respuesta de los alumnos a la pregunta abierta realizada en la autoevaluación sobre el desempeño personal durante la intervención.	140
Figura 63. Respuesta de los alumnos a la pregunta abierta realizada en la autoevaluación, sobre el trabajo en equipo durante la intervención.	141
Figura 64. Respuesta de los alumnos a la pregunta abierta realizada en la autoevaluación sobre aspectos que le gustaría considerar en una próxima evaluación.	142
Figura 65. Comparación rendimientos académicos en matemática primer semestre versus segundo.	144
Figura 66. Promedios finales obtenidos en el primer y segundo semestre del curso intervenido en las 10 asignaturas.....	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Procedencia de los alumnos que ingresan a la Escuela.....	34
Tabla 2. Tipo de enseñanza de los colegios de procedencia de los alumnos de la Escuela	35
Tabla 3. Rango de edad de los alumnos al ingresar a la Escuela	36
Tabla 4. Puntajes de selección de examen matemática de admisión a la Escuela de postulantes seleccionados	37
Tabla 5. Resultados obtenidos en ESGRUM, área matemática primer semestre 2017.....	44
Tabla 6. Rendimiento Académico del curso a intervenir del primer semestre año 2017.....	46
Tabla 7. Resultados del pre y post test de Lawson, según sus rangos de signos de Wilcoxon.	102
Tabla 8. Resultados del pre y post test de Lawson, según el estadístico de contraste de Wilcoxon.....	102
Tabla 9. Resultados obtenidos por los estudiantes en la escala apreciación hacia las matemáticas en sus tres niveles: cognitivo, afectivo y conductual.....	107
Tabla 10. Resultados a nivel general de la escala apreciación hacia las matemática.	109
Tabla 11. Resultados de los alumnos en su autoevaluación para los tres criterios	138
Tabla 12. Resultados académicos en matemática antes y después de la intervención	143

INTRODUCCIÓN

Actualmente los cambios en la sociedad, se producen tanto en educación, como en el diario vivir, lo que nos lleva a plantear de otra forma el proceso de enseñar – aprender, es entonces, que en los últimos veinte años se ha extendido una preocupación, entre investigadores, profesores, empresas de tecnología, universidades, etcétera, en torno a que la escuela no está formando a los estudiantes para las exigencias del mundo de hoy (Educación para el siglo 21, párr.1).

Es así, Meller (2016) en su investigación comenta que:

La Educación escolar enfrenta varios dilemas y desafíos en este siglo 21. Hay gran desconexión entre lo que los estudiantes aprenden en la Escuela y lo que sucede en el mundo real. En efecto, la diferencia entre el aprendizaje de los estudiantes y las competencias requeridas por los empleos existentes genera la interrogante: ¿Dónde podrán trabajar los egresados de la Educación Media? (p.7).

Efectivamente, no solo se necesitaría aprender conocimientos en una época en que, para trabajar o estudiar con internet, los estudiantes deben ser capaces de discriminar no solo la información, sino que aquellas destrezas o habilidades que pongan en acción estos conocimientos. González (2015), se refiere a que debido al crecimiento de información que manejamos en nuestra vida cotidiana, las personas deben ser capaces tanto de distinguir, organizar, como de absorber esta información. Resultando fundamental para una gestión eficaz del conocimiento el saber qué buscar, siguiendo con la misma idea el autor cita que “el desarrollo de esta habilidad implica la transición de un modelo de aprendizaje basado en canales de información establecidos —libros de texto, profesores” (p.8). Este punto tiene relación con

que los estudiantes deben buscar fuentes confiables de información, para que estos activen sus conocimientos, y ser capaces de enfrentarse a cualquier situación problemática.

Se menciona que la escuela no está formando a los estudiantes para las exigencias del mundo de hoy (Educación para el siglo 21), y que en el caso particular, se ve en parte reflejado en el área matemática, por la Agencia de Calidad de la Educación, en sus resultados PISA¹ 2015, proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que evalúa desde el año 2000 y cada tres años, cómo los sistemas educativos preparan a sus estudiantes para enfrentar la vida en la sociedad del siglo XXI. (Educar Chile, actualidad educativa, 2016), mostrando que los resultados obtenidos en Matemática son bajos. Específicamente lo que dice PISA (2015) sobre estos resultados, se tiene “Prueba que muestra los peores resultados del sistema educativo chileno, con un promedio de 423 puntos” (párr.7), vale decir que en esta prueba casi la mitad de los estudiantes se sitúa bajo el Nivel 2, indicando una alarmante “falta de capacidad para identificar y comprender la función de la matemática en la vida cotidiana y en problemas que requieran este tipo de conocimientos” (párr.7).

Esta preocupación está latente en el Ministerio de Educación de Chile (Mineduc), organismo encargado de fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles y que su misión (Mineduc, 2017) es:

Asegurar un sistema educativo inclusivo y de calidad que contribuya a la formación integral y permanente de las personas y al desarrollo del país, mediante la formulación e implementación de políticas, normas y regulación, desde la educación parvularia hasta la educación superior (párr. 2).

Por consiguiente, si el sistema educativo es inclusivo y de calidad hasta la educación superior, el Mineduc (2015) menciona que “Chile requiere una mirada de la

¹ El **Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes** o **Informe PISA** (por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment) . PISA aplica pruebas a estudiantes de 15 años para analizar cuán competentes son para usar lo que han aprendido en **Lectura, Matemática y Ciencias Naturales**, y en cada ciclo, profundiza en un área, y en 2015 le correspondió a Ciencias (Educar Chile, actualidad educativa, 2016).

Educación Técnico Profesional que permita desarrollar un aprendizaje permanente, basado en una estrecha relación entre educación y trabajo” (párr.9).

Esta estrecha relación entre educación y trabajo, para el nivel Técnico Profesional, debe estar relacionado directamente con el Marco Curricular y actualización 1° a 4° medio de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios enseñanza media (2009) en el eje matemático dice:

El propósito formativo de este sector es enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo en todos los estudiantes, sean cuales sean sus opciones de vida y de estudios al final de la experiencia escolar (p.145).

No solo en el Marco Curricular Chileno, el propósito es de contribuir a la formación integral del estudiante, utilizando estrategias para resolver problemas, como además el desarrollo del pensamiento crítico, es así que por ejemplo Larrazolo, Backhoff & Tirado (2013) citan en su investigación acerca de la educación por niveles del gobierno mexicano, a través de la secretaría de Educación Pública (SEP, 2012), donde se menciona que:

En México las matemáticas, tanto en el nivel de educación básica como en el de media superior, ocupan un lugar central en los planes y programas de estudio que tienen como objetivo principal desarrollar las habilidades de razonamiento en los estudiantes para que sean capaces de resolver problemas en forma creativa, y no para aplicar algoritmos y procedimientos rutinarios (p.1138).

Si seguimos con el desarrollo del razonamiento en los estudiantes Coronata & Alsina (2012) en su investigación de intervención hace referencia a:

Piaget & Szeminska (1967) planteaban que el desarrollo del razonamiento lógico² es la base del desarrollo del número y las habilidades aritméticas, sin embargo, posteriormente surgen los planteamientos de que el desarrollo matemático va a la par con el desarrollo del pensamiento lógico (p.11).

Siendo que la propuesta de intervención se realizará en las dependencias de la Escuela de Grumetes³ (ESGRUM) “Alejandro Navarrete Cisterna” (A.N.C.), que en el año 2013, producto de la visión de la Armada de incorporar en sus escuelas y academias los mecanismos necesarios para alcanzar y asegurar una alta calidad educacional⁴, que les permita continuar su proceso de especialización en las demás instancias académicas que dispone la Institución, potenciando la internalización de hábitos y valores que le permitan al egresado ejercer con profesionalismo y éxito sus funciones, de acuerdo con el estilo naval.(informe autoevaluación ESGRUM 2016, para acreditación). Se crea la necesidad de potenciar y replantearse, en la formación inicial del futuro hombre de mar en la institución y en el área de formación académica, específicamente en matemática y su enseñanza, realizar un trabajo en el aula acorde a las nuevas exigencias que “garantice la formación de líderes competentes, creíbles e integrados a la sociedad nacional e internacional” (Educación Naval, p.9).

² Un razonamiento lógico, es un proceso mental que implica la aplicación de la lógica. A partir de esta clase de razonamiento, se puede partir de una o varias premisas para arribar a una conclusión que puede determinarse como verdadera, falsa o posible. (Pérez & Merino Publicado 2013. Actualizado 2015)

³ Institución de Educación Técnica Superior de la Armada de Chile. como Centro de Formación Técnica (C.F.T.) depende del Ministerio de Defensa de Chile; estando referido a la formación profesional, que se rige por los requerimientos del Ministerio de Educación. (informe autoevaluación ESGRUM 2016, para acreditación)

En su plan estratégico menciona que imparte su formación a un régimen de internado y en el ámbito de la educación, la Escuela orienta sus esfuerzos para entregar a la Academia Politécnica Naval, Grumetes sin especialidad con las competencias actualizadas para desenvolverse en el ámbito Naval-Militar, valórico, cultural, físico-deportivo y profesional.

⁴ La Escuela se sometió voluntariamente al ESGRUM ante la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) de manera de responder responsablemente a los requerimientos y desafíos que su nivel educacional le impone.

En los planteamientos de diversos autores, consideran que el aprendizaje de la matemática enriquece “la comprensión de la realidad, facilita la selección de estrategias para resolver problemas y contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo” (Mineduc, UCE. (2009).

Así mismo Otero (2013), señala que “las preguntas son esenciales en el proceso de construcción de conocimiento, pero en la enseñanza escolar las preguntas han sido sustituidas por las respuestas que permanecen implícitas o que carecen de legitimidad y sentido” (p.9), donde esta disminución de la enseñanza de respuestas en lugar de preguntas, conduce al fenómeno didáctico que Chevallard (2004,2007) describe como la monumentalización del saber.

Finalmente, la intervención requiere que el replanteamiento debe ir dirigido a la Didáctica Matemática, entendiéndose que es la ciencia que estudia los fenómenos de enseñanza, las condiciones de transmisión de la «cultura» propia de una institución y las condiciones de adquisición de conocimientos por parte del estudiante (Johsua & Dupin, 2005).

Considerando los puntos anteriores, este trabajo de investigación muestra este replanteamiento de una Educación Tradicional a una que se enfoque en la Didáctica de la Matemática, interviniendo de este modo en el proceso de enseñar – aprender, para que con el tiempo se pueda lograr modificar las metodologías que actualmente son utilizadas en el aula, mostrar el nuevo rol del alumno, como el del Profesor, utilizar Técnicas Colaborativas basadas en tipos de preguntas del ámbito naval, con el propósito de fomentar el razonamiento lógico matemático. Por consiguiente, la tesis está organizada en los siguientes apartados:

- El primer capítulo presenta la estructuración del diagnóstico de la situación problemática, dando a conocer origen y descripción de la preocupación temática, que presenta el árbol de problemas, estrategias para la recolección de información, técnicas e instrumentos de recolección de información y carta Gantt aplicación del diagnóstico.
- El segundo capítulo que lleva por nombre Aplicación del Diagnóstico, muestra:
 - los instrumentos cuantitativos, con los que se recogió la información que la institución facilitó, permitiendo justificar el problema existente del bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de ESGRUM,
 - el análisis de los resultados,
 - Y por último la interpretación de las causas según los resultados de éste.

- EL tercer capítulo que se denomina Diseño del Proyecto de Desarrollo, describe la formulación del problema, árbol de objetivos, árbol de soluciones, diseño del marco lógico, y carta Gantt de la aplicación de ello.
- El cuarto capítulo referido al marco teórico del diseño, la que sustenta el proyecto con la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), Transposición Didáctica y la utilización del tipo de preguntas.
- El quinto capítulo es la aplicación del proyecto de desarrollo, en su descripción detallada, el análisis de los resultados de esta, y su evaluación final.
- Por último, en el sexto capítulo, daremos respuesta a los objetivos específicos como el general de la tesis, presentando las proyecciones y limitaciones encontradas en el proyecto de intervención.

Capítulo I

ESTRUCTURACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN
PROBLEMÁTICA.

1.1 ORIGEN Y DESCRIPCIÓN DE LA PREOCUPACIÓN TEMÁTICA.

Los cambios constantes a los que se someten las nuevas generaciones en el tiempo, deben propiciar en los docentes espacios de reflexión que les permitan cuestionar las estrategias didácticas que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes. El Educador, en este sentido, debe ser consciente de la necesidad de propiciar este tipo de pensamiento para que sus educandos enfrenten de manera eficiente los nuevos cambios del mundo moderno.

En la actualidad, el papel pasivo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje se ve evidenciado en la manera como reciben la información sin procesarla ni analizarla perdiendo su objetivo y productividad. Gómez & Quintanilla (2015) hacen referencia a que es necesario considerar los intereses de los alumnos como puntos de partida para la enseñanza, donde el educando debe asumir un rol activo en el aprendizaje. Llevando necesariamente un cambio en la función del docente en el aula, ya que es responsabilidad de este, que el problema surja de situaciones de la vida presente y diaria, despertando en el que aprende un deseo activo de información y de nuevas ideas.

Como el trabajo será en el aula, los contenidos, a través de los procesos del Pensamiento Lógico en la educación técnica superior, se encuentran una serie de interrogantes, limitaciones y aspectos sociales, culturales y cognitivos que deben considerar para esta intervención la que se centra y se desarrollará en ESGRUM⁵, considerado un Centro de Formación Técnica (C.F.T), Isla Quiriquina, Talcahuano, para primer año común, a través de cursos regulares que consisten en un período común con régimen de internado (entre fines de enero y diciembre), de jóvenes entre 17 y 23 años de edad (hombres y mujeres) que ingresan a ser parte de las diferentes ramas de la Armada y egresados de cuarto medio, o con estudios de nivel técnico superior, siendo estos completos o incompletos, como también, en algunos casos con estudios universitarios incompletos. Son alumnos que, por un lado, tienen vocación de ser Futuros hombres de mar o buscan una oportunidad a nivel socioeconómico.⁶

⁵ ESGRUM, Escuela de Grumetes “A.N.C.” Institución Militar y único en Chile, en la formación inicial del futuro hombre de Mar.

⁶ Información que la institución a recolectado en estos años, según encuestas realizadas en ESGRUM.

El Mineduc (2015) menciona que:

Uno de los desafíos de la Reforma Educacional en la Educación Técnico Profesional es la equidad e inclusión del conjunto del sistema educacional, revalorando la Educación Técnico Profesional como una vía educativa de calidad, competitiva y capaz de articular distintos momentos de la formación técnico profesional que generen, a su vez, una relación de pertinencia en la oferta técnica, capaz de responder a las necesidades de desarrollo económico-productivo del país y sus regiones, dando cuenta de las necesidades reales de empleos y la inserción efectiva de los estudiantes al mundo del trabajo (párr.10).

El alumno que postula a la institución, tiene como requisito rendir exámenes de ingreso, y una de ellas es la prueba de matemática, cuyos objetivos están de acuerdo al currículo del Mineduc y a las que la institución requiere. Las clases académicas se dictan desde febrero a diciembre de cada año con diez asignaturas, incluido el ramo de Matemática, cuyo objetivo está fundamentado en el Programa de Asignatura (2013) y que es desarrollado a lo largo del semestre, siendo parte de la formación Profesional y fundamentales en la misión⁷ y visión⁸ de la Escuela de Grumetes.

1.1.1 Contextualización de la situación problemática.

El contexto de la situación problemática radica en que la educación no puede seguir basándose en metodologías transmisivas como ha ocurrido hasta ahora, que el rol del alumno se circunscribía a tratar de recoger toda la información que el profesorado expusiera durante la clase, para después aprenderla de memoria y plasmarla en un examen de la forma más fiel

⁷ "Proporcionar a los alumnos una enseñanza orientada a entregarles una sólida formación militar, moral, profesional, intelectual y física, con el propósito de capacitarlos para cumplir con éxito su carrera naval, en unidades a flote, de infantería de marina o reparticiones terrestres". (Portal internet, misión y visión de la Escuela de Grumetes "A.N.C.")

⁸ "Lograr que nuestra escuela entregue al servicio, un grumete de excelencia". (Portal internet, misión y visión de la Escuela de Grumetes "A.N.C.")

posible a lo dicho por el docente. Rascón (2010) en su investigación alude que el “aprendizaje se basaba en una mera repetición de lo explicado” (p.8), no se considera la posibilidad de que el alumno sea capaz de analizar, razonar argumentar de forma crítica, o que su experiencia o su punto de vista pueda ser interesante, sólo que reproduzca lo que el profesor mencione en clase. Por otro lado, Otero (2013) con respecto a la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) menciona que: “en palabras de este fenómeno ha sido denominado monumentalización del saber” (p.11), siendo un modelo didáctico dominante, dado que el profesor explica, presenta el saber cómo obra museográfica, que a lo sumo el alumno puede visitar.

Siguiendo con Rascón (2010), es necesario un cambio de un modelo centrado en la enseñanza a otro cuyo foco es el aprendizaje, es decir, enseñar a aprender, el alumno es el centro Formación Integral. Esto supone un cambio de metodologías tradicionales a Metodologías Activas y Técnicas⁹ Colaborativas, dado que este nuevo diseño supone que los alumnos habrán de adquirir un aprendizaje que comprenda no sólo el conocimiento específico de su área, sino además numerosas capacidades y destrezas que no podrían desarrollarse si el profesorado utiliza exclusivamente una metodología tradicional. Avi (2010) menciona que las Técnicas Colaborativas son la base que soportan los entornos del proceso educativo, que se presentan con idea de ser utilizadas en procesos que promueven la participación y las comunidades de práctica entre docentes.

Por otro lado, las líneas de investigación que propone TAD (Chevallard.1999;2004,2006,2007,2009a,2009b), plantean la necesidad de incorporar en los sistemas de enseñanza un proceso de estudios funcionales. Las actividades de Estudio e Investigación constituyen dispositivos didácticos que retoman la preocupación de la reconstrucción funcional de los saberes matemáticos, como respuesta a ciertas cuestiones fundamentales. Dispositivos que están basados en tipos de preguntas: fácticas, de comprensión y creativas, para fomentar el razonamiento lógico matemático de los alumnos, a través de la resolución de problemas contextualizados en el ámbito naval.

Labrador & Andreu (2008) definen como Metodologías Activas lo siguiente: “se entiende hoy en día aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven

⁹ Técnicas que pueden tener múltiples utilidades, aunque la principal es lograr la participación de los alumnos en sus propios procesos de aprendizaje y adquisición de conocimientos.

al aprendizaje” (p.6). A su vez Vergara (2016) señala que las Metodologías Activas deben ser entendidas como un marco estratégico para la enseñanza que orienta el aprendizaje con unas características bien definidas y en el que se enmarcan diversas herramientas y procedimientos emergentes.

Sus características, herramientas y procedimientos en el contexto que es entendido como un continuo entre las distintas áreas curriculares y busca romper las barreras de los espacios formales y no formales, que el protagonista es el aprendiz (algo nada nuevo), la comprensión profunda del contenido tratado en sus propuestas. El marco que engloba las Metodologías Activas pone en primer plano de atención la adquisición de las competencias que podríamos englobar en el “aprender a aprender”. La colaboración es el marco referencial para la estrategia basada en las Metodologías Activas. La discusión y búsqueda de recursos que centra la atención de los docentes, se asienta sobre el principio del aprendizaje colaborativo, trabaja con la realidad y está orientado a la acción. Un referente deseable en el aprendizaje activo es la utilidad del mismo en la vida concreta del aprendiz.

Si nos referimos al estudiante que ingresa a ESGRUM, él presenta falencias en sus conocimientos previos adquiridos en la enseñanza media y que se ven reflejados en el diagnóstico inicial, como en los primeros meses de clases. Según los autores Posada, 1999; Alvarado & Flores-Camacho, 2010; Cofré *et al.*, 2010; Costa, 2015 citados por Busquets, Silva & Larrosa, (2016) señalan que las diversas investigaciones dan cuenta del escaso avance en las dinámicas dadas entre el profesor y el alumno “debido a que la ciencia aún se enseña de manera unidireccional y expositiva, centrada en el profesor, y minimizando -e incluso ignorando- el conocimiento previo de los estudiantes y su potencial para lograr aprendizajes significativos”(p.118).

Morales & Esther (2009) nos señalan que:

Durante los últimos 20 años, las investigaciones en la educación matemática han estado marcadas por el paradigma constructivista. Las ideas claves de este paradigma provienen o tienen sus raíces en las investigaciones de muchos

autores, entre los cuales se destacan: Piaget, Wallon, Vygotsky, Bruner, Dewey, Gagné, Ausubel, Novak y Henesian, entre otros. Todos ellos han coincidido en que aprender cualquier contenido escolar supone, desde la concepción constructivista, atribuir un sentido y construir los significados implicados en dicho contenido, y que esta construcción no se lleva a cabo partiendo de cero (párr.7).

Morales et.al (2009) dice que, bajo esta perspectiva, el aprendizaje ocurre sólo si se satisfacen una serie de condiciones: que el alumno sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos, experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos, tiene la disposición de aprender significativamente y que los materiales o contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico.

Según lo expuesto anteriormente, Morales et.al (2009) hace referencia a Miras (1999) “el alumno construye personalmente un significado sobre la base de los significados que ha podido construir previamente. Justamente, gracias a esta base, es posible continuar aprendiendo, continuar construyendo nuevos significados” (párr.8). Considerando este punto de vista, y nos enfocamos en los alumnos de ESGRUM, donde los conocimientos previos en estos no están internalizados, esto concibe una debilidad que impide que en los diez meses de clases se pueda lograr aprendizajes duraderos.

En una investigación reciente por Slater, Silva & Antúnez (2014) menciona que:

Elaboraron un estudio histórico de escuelas en Estados Unidos y Canadá durante un período de treinta años. Se fijaron en el liderazgo sostenido a largo plazo, no sólo a corto, y elaboraron siete principios necesarios para un cambio duradero.

En el primero defienden la idea de que el liderazgo sostenible se centra en la prioridad por desarrollar aprendizajes duraderos (p.7).

Acorde al criterio de la selección de contenidos a enseñar, Gil (2015) señala que “la selección de contenidos a enseñar no es fácil, y aún se ha estudiado y justificado poco cuáles deben ser y qué características deben tener” (p.3). Por ello esta selección debe ser muy significativa, que posibilite la comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencia y relevantes socialmente. Chevallard (1985) citado en Bernal (2013) menciona que “Toda selección implica un proceso de transposición didáctica” (p.27).

1.1.2 Enunciación de la situación problemática.

Los alumnos egresados de 4to medio, provenientes de diversas realidades académicas de Chile y que ingresan a la Institución, presentan carencias en sus conocimientos previos adquiridos en la enseñanza media, las que se ven reflejadas en los resultados de la prueba de matemática del concurso único de admisión (C.U.A), resultados prueba de diagnóstico ¹⁰de matemática, y durante el desarrollo de las clases en los primeros meses del inicio académico. Otro punto, no menor, son alumnos que presentan apreciación negativa hacia la matemática, lo que lo limita a no trabajar colaborativamente en el aula. Ahora del punto de vista del Profesor de ESGRUM, se tiene la escasa innovación metodológica por parte de él, en capacitar, ayudar y orientar al alumno durante los 10 meses de clases en enfrentarse a futuras situaciones en el inmenso mundo de información disponible en su medio. Estos antecedentes mencionados, inciden en que exista un debilitamiento en que los aprendizajes sean duraderos en los alumnos, provocando un **bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de la Institución.**

Salinas (2012), en su investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros, menciona que la aparición de nuevas situaciones de aprendizaje solo tiene sentido en el conjunto de cambios que afectan a todos los elementos del proceso educativo (objetivos, contenidos, profesores, alumnos,...). Los cambios en educación, a cualquier escala, para que sean

¹⁰ Prueba de diagnóstico que es aplicada en la primera semana de clases en ESGRUM.

duraderos y puedan asentarse requieren que cualquier afectado por dicho cambio entienda y comparta la misma visión de cómo la innovación hará que mejore la educación: Profesores, administradores y la comunidad educativa entera deben estar involucrados en la concepción y planificación del cambio desde el primer momento.

En este nuevo proceso de enseñanza – aprendizaje se podría lograr el objetivo general de fomentar aprendizajes en los alumnos, potenciando el razonamiento lógico de ellos a través de la resolución de problemas, utilizando el profesor Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en la Enseñanza de la Matemática, siempre y cuando los protagonistas estén convencidos en sus nuevos roles, y un punto no menor es a favorecer un clima de armonía y compromiso por el grupo frente a este enfoque didáctico.

La revista flipped (2015), definen el Método (**didáctico o de enseñanza**) en un enfoque científico consistente para lograr la mayor eficiencia posible en el proceso de aprendizaje de los alumnos, integrando un conjunto de principios, de descripción de la praxis, de las actividades y el sistema de evaluación. La elección de métodos de enseñanza que se utilizará depende en gran parte de la información o habilidad que se está enseñando, por el contenido de aprendizaje y el nivel de los estudiantes.

Por otro lado, Grade (2015) entre las conclusiones de su investigación, menciona que no existía estímulo para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes por parte de los representantes legales y docentes, la falta de ejercicios de cálculo mental incide: en el rendimiento académico y cotidiano del estudiante, el uso de la calculadora, afecta el rendimiento mental del estudiante. Lo anteriormente expuesto, nos hace reflexionar sobre las prácticas docentes y que se conozca los enfoques que plantea el currículo vigente para cada año de Educación.

A su vez el Mineduc en relación con la actualización curricular (2009), se refiere al razonamiento matemático como eje transversal, considerándose como núcleo central de las experiencias de aprendizaje en los cuatro ejes: números, álgebra, geometría, datos y azar, orientándolos a utilizar, elaborar y establecer estrategias para resolver problemas, a formular conjeturas, a verificar la validez de procedimientos y relaciones en contexto matemático.

Guzmán (2011) señala en su investigación:

que una docencia por competencias requiere partir de situaciones-problemas y emplear formas de enseñanza que permitan dar respuesta a situaciones, conflictos y problemas cercanos a la vida real. Dentro de esta práctica, concebimos a un docente capaz de trabajar con estrategias y dispositivos de formación fundados en un modelo pedagógico que considere momentos de planeación auténtica, en la cual el profesor diseña situaciones-problema cercanas a la realidad del estudiante y orientadas a que éste movilice sus recursos cognitivos para encontrar soluciones a las situaciones planteadas y, en ese proceso, tome decisiones y autorregule su aprendizaje (p.154).

Por otra parte, Carmona (2010) en su investigación del razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico, dice:

A nivel didáctico, el Pensamiento Lógico ha sido trabajado desde diferentes perspectivas, de las cuales se tuvo en cuenta la fundamentada en los Procedimientos Lógicos de Campistrous, ya que son entendidos como el conjunto de acciones lógicas dirigidas a realizar operaciones del pensamiento y que determinan la conformación de estructuras cognitivas. Estas estructuras le permiten al individuo, a partir de la asimilación o apropiación de las tareas y el nivel de concienciación acerca de las operaciones racionales que debe realizar, poder utilizar dichos procedimientos en cualquier rama del saber (p.18).

Siguiendo con Carmona & Jaramillo (2010), el razonamiento humano no se restringe únicamente a las inferencias, sino que también sirve, entre otras actividades para convencer a una o varias personas de un punto de vista concreto proporcionando razones para ello. En la actualidad, las investigaciones psicológicas de Van Esmeren, Grootendorst & Kruiger¹¹, denominan a este proceso “argumentación” y lo consideran, además de un elemento decisivo, una operación central del pensamiento crítico y más específicamente del razonamiento por utilizar premisas y elaborar inferencias. Por lo que refiere a la argumentación, Carmona et.al (2010), la definen como el proceso complejo que se emplea en dos sentidos distintos, ambos relacionados con la persuasión. Uno para describir un discurso que defiende un mensaje concreto entre personas que no comparten el mismo punto de vista.

Una forma de mostrar la situación problemática del bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de la institución, es presentar el árbol del problema que en su punto central muestra esta debilidad, y las causas que provocan dicha situación, como el tiempo limitado, profesor que transmite los contenidos, alumnos con apreciaciones negativas hacia la asignatura, carencias en sus conocimientos previos y que por ende sus efectos son provocar memorias de corto plazo, bajo nivel en la resolución de problemas, como implícitamente en que el trabajo utilizado por profesor sea acotado en solo entregar información de contenidos.

¹¹ Van Esmeren, Grootendorst y Kruiger, 1984. P. En escobedo. *Ibíd.*, p. 15-23.

1.2 ÁRBOL DE PROBLEMA

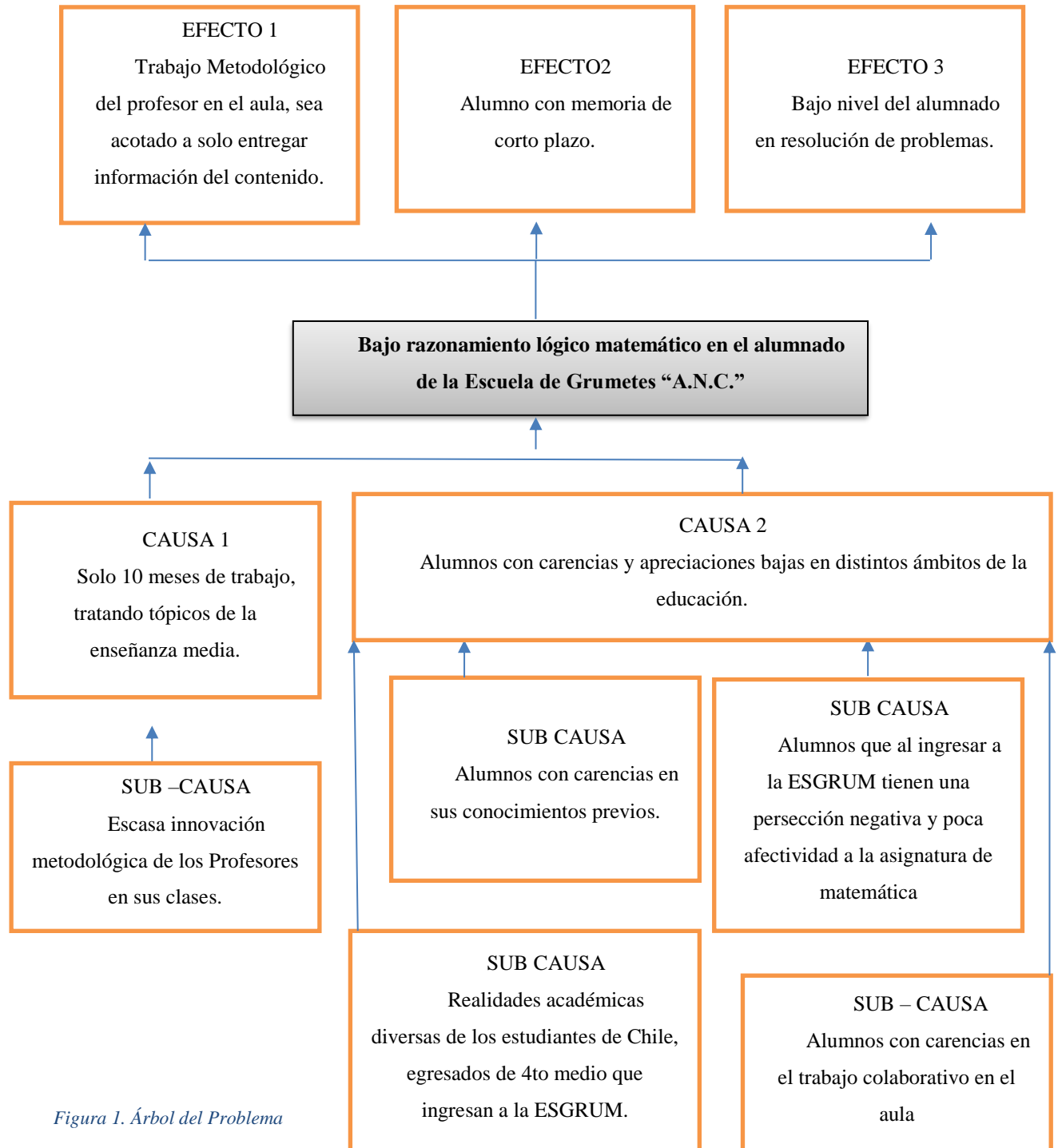


Figura 1. Árbol del Problema

En la figura 1, árbol del problema, que muestra la problemática existente en la institución y que por muchos años se ha repetido la misma constante de carencias de conocimientos en los alumnos como memoria a corto plazo, limitarse a solo resolver ejercicios sin entender qué están resolviendo, además de que el profesor solo se limita a transmitir la información, poca iniciativa a utilizar Metodologías Activas. Por este motivo el árbol en su punto central muestra la problemática de esta propuesta de intervención: el bajo razonamiento lógico en el alumnado de la institución, cuyas causas están centradas en el alumno en sus carencias de conocimientos previos, en realidades diversas en el ámbito educacional y a nivel país, en la desmotivación hacia la asignatura de matemática, cuyos efectos son memoria a corto plazo, bajo nivel del alumnado en enfrentarse a situaciones problemáticas de su medio, e implícitamente afectando a que el profesor se limite a solo entregar información de contenidos y no contextualizar situaciones acorde a su medio.

1.2.1 Planteamiento de la situación problemática.

1.2.1.1 *Justificación.*

En los últimos siete años, en el equipo docente de la asignatura de matemática de ESGRUM, han surgido interrogantes en post de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje conforme a los resultados obtenidos¹², se reformulan las prácticas docentes y las estrategias en ayuda a los estudiantes a obtener aprendizajes duraderos. Las estrategias propuestas, por Rodríguez (2014), permiten a los alumnos manipular y experimentar con diferentes objetos, empleando actividades para identificar, comparar, clasificar en situaciones cotidianas, generado por ambientes adecuados para la concentración y la observación en donde se plantean problemas que les crean un reto o esfuerzo mental y que ellos solos se enfrenten a estos, reflexionando sobre los eventos que sucedan y las hipótesis que establecen.

Si bien son muchas variables que inciden en los resultados obtenidos de los estudiantes de ESGRUM, y que han afectado a que los aprendizajes sean duraderos en el tiempo, se tiene el ejemplo en las pruebas aplicadas de Pre test y diagnóstico en la institución, que históricamente

¹²En la prueba de admisión (C.U.A), en los informes anuales del proceso educativo en la escuela, como los que se envían a la Academia Politécnica Naval (APOLINAV) y los que APOLINAV envía a la ESGRUM, según resultados obtenidos de la prueba de diagnóstico aplicados.

han sido de nivel insuficiente para dar inicio al semestre académico de los alumnos, causando un problema permanente, presentando deficiencias en capacitar, ayudar y orientar a estos para enfrentarse a futuras situaciones, causando un debilitamiento en los aprendizajes duraderos en ellos y un **bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de la Institución**. Por consiguiente, el trabajo en el tiempo asignado en el aula, es la incorporación de Metodologías activas y Técnicas colaborativas basados en tipos de preguntas que logren el pensamiento lógico matemático apoyados en el aprendizaje basados en problemas en el contexto naval, en las que incluya, entre otros cálculos matemáticos, pensamiento numérico, solución de problemas, razonamiento y comprensión de relaciones. Para Yambay, F., Maribel, T., & Ortega Bonilla, K. G. (2016) un aprendizaje activo, reflexivo y autónomo, ayuda para que puedan comprender de manera más fácil los conocimientos nuevos que se transmiten mediante habilidades y técnicas. Todas estas habilidades van más allá de las matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en aspectos de logros personales, metas y éxito personal.

Con esta propuesta de intervención se pretende ayudar al alumnado en este proceso de enseñanza - aprendizaje y que se pueda enfrentar a diversas situaciones de su medio de la mejor forma posible, utilizando diversas estrategias que conciben el aprendizaje como un proceso constructivo, presentando situaciones contextualizadas al ámbito profesional naval, con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que se encontrarán en su posterior especialización.

1.3 ESTRATÉGIAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

1.3.1 Descripción de la técnica y de los instrumentos.

En este punto la descripción de las técnicas e instrumentos se considera dos partes: la primera es para el diagnóstico y la segunda son para el diseño proyecto de intervención.

Para el diagnóstico, es recolectar información cuantitativa del total de los alumnos que ingresan a ESGRUM como antecedente histórico del comportamiento de esté, y, por otro lado, el grupo a intervenir para el año 2017, información referida a:

- Datos del Concurso Único de Admisión (C.U.A.) del total de alumnos que ingresan a ESGRUM, la que fluctúa entre 590 a 982 alumnos, para los años 2012 al 2017, y del

grupo a intervenir (25 alumnos) del año 2017. Los datos recolectan información de: procedencia de escolaridad, tipo de enseñanza, rango de edad, puntajes obtenidos en matemática del total alumnos que ingresan a ESGRUM, como el grupo que será intervenido.

- resultados obtenidos en la prueba diagnóstico de matemática, solo del grupo a intervenir, las que históricamente son aplicadas al inicio del proceso enseñar –a aprender en ESGRUM.
- y finalizar el diagnóstico con los resultados académicos del primer semestre del curso a intervenir.

Una vez recopilada dicha información que validan el diagnóstico de la problemática presentada anteriormente, el bajo razonamiento lógico matemático del alumnado de ESGRUM, se continúa con la segunda etapa de dar comienzo al proyecto de intervención, cuyas técnicas a utilizar están basadas en instrumentos de carácter cualitativos y cuantitativos las que se enumeran:

- primero: se aplicará a los alumnos el test de razonamiento lógico matemático de Lawson, basado en tipos de preguntas.
- segundo: se aplicará una escala de actitudes hacia la matemática.
- tercero: se trabajará con secuencias didácticas basadas en tipos de preguntas fácticas, de comprensión y creativas en la resolución de problemas del ámbito naval.
- cuarto: se aplicará una autoevaluación de su desempeño en el aula de los estudiantes y
- quinto: para finalizar la intervención nuevamente se aplicará el Test de Lawson.

Con el propósito de poder comprobar la mejora y asignar valores (medir) a la influencia o relación entre las variables, Goldsack (2010), dice que los instrumentos de recolección de datos se utilizan una serie de herramientas y técnicas que, en forma genérica, se denominan instrumentos de recolección de datos. Existiendo múltiples y diferentes herramientas útiles para recolectar los más diversos tipos de datos y ser utilizados en todo tipo de investigaciones, tanto cualitativas, cuantitativas, o mixtas. En cualquier caso, un instrumento de recolección de datos debe cumplir tres requisitos: confiabilidad, validez y objetividad, para ser utilizado en cualquier investigación.

La recolección de datos a utilizar será de carácter experimental cualitativa, a partir de observación de datos primarios¹³ como: el test de Lawson (Pre y Post – test) instrumento que está validado para su uso en aula (Vincent P. Coletta and Jeffrey A. Phillip, 2005; Lawson, A. E., 1995)citado por Pérez(2014), escala de actitudes hacia la asignatura de matemática, instrumento validado por Meza(2012), la secuencia didáctica que será confeccionada por el tesista, a partir de instrumentos evaluativos ¹⁴aplicados en años anteriores a los alumnos que ingresan a ESGRUM las que se encuentran validados por la asignatura de matemática; y una autoevaluación del desempeño del estudiante (instrumento validado en la institución); por datos secundarios¹⁵ está el C.U.A. y prueba de diagnóstico que se establece en la directiva de la institución (conocimientos previos).

1.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Las Técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información fueron: antecedentes estadísticos solicitados a la institución para el diagnóstico, como además la aplicación de instrumentos evaluativos: el test de Lawson, secuencia didáctica y autoevaluación a los alumnos. La razón del uso de estas técnicas para la intervención se debió a que ellas se complementan mutuamente. Por un lado, los antecedentes estadísticos permitieron visualizar el problema existente en la institución el bajo razonamiento lógico matemático del alumnado en ESGRUM. Y los instrumentos evaluativos, como el test de Lawson pre y post test permite tener resultados cuantitativos acerca del nivel de razonamiento matemático del grupo a intervenir, luego la aplicación de las secuencias didácticas permitió fomentar el razonamiento lógico a través del uso de tipos de preguntas y por último la autoevaluación permite conocer la apreciación afectiva, cognitiva y conductual acerca de la matemática.

El procedimiento para la recolección de las técnicas e instrumentos para el diagnóstico, como proyecto de intervención.

¹³Datos primarios: son aquellos que el investigador obtiene directamente de la realidad, recolectándolos con sus propios instrumentos.

¹⁴ Instrumentos evaluativos que la institución facilitó para ser reestructurados de acuerdo a lo propuesto en esta intervención.

¹⁵Datos secundarios: son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido elegidos y procesados por otros investigadores.

- Solicitud resultados C.U.A. como se mencionó anteriormente, procedencia, tipo de establecimiento, rango de edad, y los resultados de la prueba matemática que consta de 60 preguntas de selección múltiple para 90 minutos, sin el uso de calculadora.
- Recolección de información resultados Prueba de diagnóstico matemática de 44 preguntas, para 90 minutos, sin uso calculadora.
- Aplicación del test de razonamiento lógico matemático de Lawson, consta de 24 preguntas de respuestas de opción múltiple. Para 30 minutos.
- Aplicación de una escala de actitudes hacia la matemática de 23 series de frases cortas, para determinar la actitud hacia la matemática. Siendo respondidas de acuerdo valores del 1 al 5. En un tiempo de 15 minutos aproximadamente.
- Solicitud de instrumentos evaluativos a la asignatura de matemática de la institución para la confección de secuencias didácticas basadas en tipos de preguntas contextualizadas en el ámbito naval. (El usar tipos de preguntas nos va a ayudar al aprendizaje significativo).
- Aplicación de autoevaluación del desempeño del estudiante.

1.4.1 Justificación del uso de las técnicas e instrumentos.

Como se mencionó en los puntos anteriores, donde los alumnos que ingresan a ESGRUM presentan falencias en sus conocimientos previos, debilitamiento en la retención de información provocando que estos no sean duraderos en el tiempo, son en un principio un reflejo de los resultados del C.U.A. emitidos por la Dirección Educación de la Armada, como además de los informes anuales presentados por la asignatura de Matemática de la ESGRUM del proceso de enseñar – aprender en la institución y a los derivados de la Escuela Politécnica Naval (APOLINAV), surge la necesidad de intervenir en el aprendizaje como es definido por Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). “Como un cambio de memoria a largo plazo” (p.1) de los alumnos para minimizar las falencias que presentan al ingreso debiendo realizar cambios metodológicos tradicionales a Metodologías Activas, potenciando el razonamiento lógico matemático, a través del aprendizaje basado en la resolución de problemas contextualizados en el ámbito naval. Es por ese motivo, que debería producirse el cambio en las metodologías aplicadas actualmente a los alumnos, buscando estrategias que permitan contar con un panorama que dé cuenta del nivel con que los estudiantes ingresan a la Institución desde el

campo de las matemáticas. De los datos secundarios C.U.A., prueba de matemática¹⁶, y la prueba diagnóstica¹⁷, nos permitirá indagar acerca de los conocimientos previos de la Enseñanza Media, en cambio los instrumentos que serán implementados y aplicados en la intervención, como el test de Lawson diseñado para evaluar el razonamiento lógico matemático y la secuencia didáctica, evaluará el saber de contenidos que serán tratados en su periodo de internado en la institución, basados en los tipos de preguntas, con el fin de rescatar información cualitativa y cuantitativa en matemáticas, fundamentales en el programa asignatura de ESGRUM. Por lo tanto, se estableció el planteamiento de que existen carencias en técnicas de aprendizaje basados en problemas contextualizados al ámbito naval, lo que debilita que los aprendizajes sean duraderos en los estudiantes, provocando un bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de la ESGRUM.

Del Moral (2011) en su propuesta de intervención didáctica menciona que el “Pre- test, es un instrumento evaluativo, que trata de comprobar, a grandes rasgos, el nivel de partida del alumnado” (p.133) sobre la resolución de problemas. Su utilización en el aula fue justificada ante los estudiantes, sobre todo, por el interés que tenía para ellos la toma de conciencia de sus carencias y de sus logros. De ahí que, una vez revisados y evaluados tanto por las profesoras de cada grupo como por el investigador, se devolvieran a los alumnos para corregirlos entre todos. De este modo, no sólo se comprueban errores y aciertos, sino que también se repasan contenidos básicos –especialmente procedimentales– del área de matemática durante los primeros días del curso. La prueba final –o del post-test– se elaboró para ser aplicada al término del programa (p.133).

Díaz Barriga (2013), menciona que:

La manera como la didáctica ha construido a lo largo de su pensamiento una serie de principios sobre los principios que orientan la estructuración de secuencias de aprendizaje (Taba, 1974) y la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 2007). Estos principios guardan relación con una concepción de

¹⁶ Prueba de matemática. cuyo propósito es medir conocimiento en el área de la aritmética, álgebra y geometría, según los planes y programas del MINEDUC

¹⁷ Prueba diagnóstica, cuyo objetivo es evaluar conductas de entrada que los alumnos presentan en las áreas de Aritmética y Geometría.

aprendizaje, con la declaración empleada frecuentemente en la literatura sobre el trabajo escolar que plantea que debe estar “centrado en el aprendizaje”, así como con una perspectiva de organizar una estructura que posibilite el acto de aprender (p.16).

Siguiendo la línea de Díaz (2013) que dice que de esta manera la secuencia de aprendizaje se fundamenta a una serie de principios que proceden de una estructura didáctica: actividades de apertura, desarrollo y cierre, además de una visión que nace de la nueva didáctica. Es así como D’Hainaut, (1985) citado por Díaz (2013) menciona que esta visión de la nueva didáctica en: “generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos” (p.18).

La construcción de una secuencia tiene como punto de partida una serie de etapas formales que emanan del programa en el que se inscribe. Esta puede ser materia, asignatura, módulo, unidad de aprendizaje o la denominación que el currículo establezca para el trabajo docente.

Díaz (2013) nos indica la importancia “de construir secuencias didácticas a partir de algún elemento/problema de la realidad, cuestión que ayudará al docente a crear un interrogante, un enigma que dé sentido al acto de aprender” (p.18).

De esta manera la secuencia didáctica a elaborar, estará basada en tipos de preguntas¹⁸, que se formulan a los estudiantes para diversos objetivos, como: recordar contenido, conectar teoría y práctica, dar argumentos, aplicar contenidos, motivar. Cada objetivo nos lleva a la búsqueda de respuesta a las preguntas que permiten al estudiante a: explorar sus ideas previas, favorecer la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento, realizar la síntesis y transferir los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas. Al diseñar Guías bajo tipos de preguntas, se cumple el propósito de: comprensión de conceptos, principios y leyes, evaluar en contexto, favorecer la adquisición de conocimiento y transferencia a situaciones nuevas ayudan a lograr aprendizajes significativos.

¹⁸ ¿Qué son las preguntas? Actividad típicamente humana, y uno de los puntos de apoyo inevitable en las actitudes creativas. (Sánchez, 2010)

Para Jara, Martínez, & Rassetto, (2017), citan que:

En la clase circulan diversidad de preguntas que pueden clasificarse desde diversas perspectivas. Están aquellas, que van desde la clásica taxonomía de Bloom (et al, 1956) que se vinculan con el desarrollo de habilidades o capacidades cognitivas a las que promueven la construcción del conocimiento orientadas por la teoría Vigotskiana, considerando el contexto socio-cultural donde se producen las prácticas educativas. Promover preguntas que motiven al estudiantado a profundizar en sus ideas y las de otros/as con relación al conocimiento científico no es una tarea para nada sencilla, pero no imposible (p.67).

Gardner (1983), (2003) citado en Rigo & Donolo,(2017) menciona que:

Se pronunciaba con una nueva idea sobre inteligencia que tuvo grandes repercusiones en el campo educativo. Idea que luego en el libro “La mente no escolarizada” retomó para enfatizar que el aprendizaje debe conducir a la creatividad, curiosidad, búsqueda de nuevas ideas, resolución de problemas reales, imaginación y al trabajo colaborativo como pilares fundamentales de la educación. De esta manera, alentaba a los docentes a repensar el propósito y el funcionamiento de las escuelas, a través de la implementación de nuevas estrategias y recursos educativos que permitan redefinir qué es el aprendizaje y cómo sucede (p.57).

Por consiguiente, para Sánchez (2012) citado por Sánchez (2017) señala que:

El diseño y construcción de guía bajo preguntas, como indicador de aprendizaje significativo que favorezca la adquisición de conocimientos y su transferencia a situaciones nuevas, se debe estructurar a través de los siguientes tipos de preguntas:

Fácticas: son preguntas cerradas o convergentes (de única respuesta correcta) que requieren información o recordar algo de memoria. Comprensión: son respuestas correctas cerradas (requieren la aplicación de un concepto a fin de llegar a una o más respuestas correctas). Creativas: son aquéllas que extraen del estudiante una idea o solución original. Fomentan la producción de ideas y soluciones originales, son “abiertas” (p.1904).

Complementando lo anterior, Educar Chile (2017) se refiere a estos tres tipos de preguntas como recursos didácticos, comenzando por las fácticas que son preguntas cerradas, de respuesta única y son para recordar algo de memoria; las de comprensión definidas cerradas, requiriendo la aplicación del concepto a fin de llegar a una o más respuestas correctas y por último las creativas son preguntas que extraen y fomentan del estudiante una idea o solución original, son abiertas, no tienen solución única y se requiere de capacidad de síntesis y creatividad.

Para Sternberg, (2003, 2006) citado por Soto & Neira (2017), “la creatividad escolar corresponde a la constelación de potencias originales que llevan a los alumnos a producciones no implicadas en sus experiencias previas” (p.186). Siguiendo con el autor, “se necesitan, en los colegios, profesores creativos para que sus alumnos se atrevan a crear, imaginar y cuestionar, de la misma forma que los maestros puedan reconocer, desarrollar y recompensar el talento creativo de los alumnos” (p.187).

1.4.2 Descripción procedimental y teórica de la construcción de los instrumentos.

Comenzando con la prueba matemática C.U.A. cuyo instrumento en sus últimos 6 años, ha sido confeccionado por la asignatura de matemática de la institución, y validada por los entes superiores de la Fuerzas Armadas, antes de ser aplicada en agosto de cada año en las distintas sedes del país, para todos aquellos alumnos que quieren pertenecer a las Fuerzas Armadas. Dicha aplicación, es resguardada por los mismos entes de la Armada, los profesores no participan de ello, como tampoco de su revisión, solo la institución recibe los resultados de los alumnos, emitidos por la Dirección Educación de la Armada hacia ESGRUM.

Por otro lado, la prueba de diagnóstico de matemática es confeccionada y validada por los profesores de la asignatura a fines de cada año, de acuerdo a lo solicitado por la Unidad Coordinadora Académica (U.C.A.), para el caso de la escala actitudes hacia la matemática y del test de Lawson son instrumentos que se encuentran validados, en cambio la secuencia didáctica será elaborada por el Profesor del proyecto de intervención en base a instrumentos evaluativos que tiene la institución, con su debida validación. Por último, la autoevaluación del desempeño en el aula es un instrumento validado en la institución que considera preguntas de acuerdo a uno de los modelos de formación integral del alumno de esta, siendo este el modelo valórico y en que la asignatura de matemática debe incorporar el valor del respeto y responsabilidad durante el proceso enseñar – aprender.

1.4.2.1 *Planificación de entrega de información.*

Históricamente cada año y al término de éste, se realiza la planificación de actividades de las clases, con los contenidos a trabajar, el tiempo destinado a cada tema, las fechas de las evaluaciones según el programa de asignatura Matemática. Todas las actividades programadas para las clases son de 19 semanas por semestre, siendo estas fijadas en el cronograma anual de la institución, por ende, las clases deben regirse dentro de estas fechas.

Esto nos lleva a planificar la entrega de información de los instrumentos que son parte de esta propuesta, en un periodo acotado para dar comienzo a la propuesta de intervención. Está debe iniciar al momento de conocer los resultados de los instrumentos aplicados, vale decir, en

un periodo de un mes para que la intervención comience en ese instante hasta el término del semestre. Si bien en el primer mes los contenidos trabajados son más algebraicos y ya a fines del semestre se comienza con temas que son más llevados a resolver problemas matemáticos en su ámbito naval.

Montes & Ramírez, (2011) en su investigación citan que el aprendizaje basado en problemas es una metodología de trabajo activo, centrado en el aprendizaje, en la investigación y la reflexión para conseguir la solución de un problema planteado, donde los alumnos participan constantemente en la adquisición del conocimiento, la actividad gira en torno a la discusión y el aprendizaje nace de la experiencia de trabajar sobre la solución de problemas que son diseñados por el docente. La solución de problemas genera conocimientos y promueve la creatividad, estimula el autoaprendizaje, la argumentación y la toma de decisiones, favorece el desarrollo de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.

El proceso de enseñanza – aprendizaje es de largo plazo, Cerdán (2011), cita sobre la memoria¹⁹ en este proceso:

Tulving, un destacado psicólogo canadiense que ha realizado importantes contribuciones al estudio de la memoria, ha distinguido entre dos tipos diferentes de memoria a largo plazo (MLP): la memoria episódica y la memoria semántica. Más tarde, a estos dos tipos de MLP añadió también la memoria procedimental (p.18).

A su vez la memoria episódica almacena y recupera eventos e información acerca de experiencias personales y sus relaciones espacio- temporales, por otra parte, la memoria semántica es un gran almacén de conocimientos organizados (Incluye conocimientos sobre palabras, reglas gramaticales, de resolución de problemas, conocimientos en general). En vista de

¹⁹Cerdán (2011) cita “En nuestra vida cotidiana entendemos por memoria una destreza mental que nos permite recordar sucesos o informaciones pasadas” (p.311).

lo expuesto los resultados no los notamos en forma inmediata, su posterior análisis y entrega de los resultados de la intervención serán en el siguiente semestre.

1.5 CARTA GANTT APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.

En este punto, se han propuesto objetivos y actividades que permiten conocer puntos importantes en el diagnóstico presentado anteriormente, para dar comienzo a la etapa de intervención. Este diagnóstico se estimó en un periodo de dos meses, presentada en la Carta Gantt del diagnóstico (anexo 1)

Alineamientos generales, daremos a conocer los objetivos propuestos en este diagnóstico:

- ✓ Conocer de los estudiantes los puntajes de ingreso del C.U.A, con que se integran a la institución.
- ✓ Conocer los conocimientos previos en matemática de los estudiantes a partir de la prueba de diagnóstico.
- ✓ Mostrar, a partir de los resultados C.U.A y diagnóstico, si el desempeño académico de los estudiantes que ingresa a la institución, tendrá relación con que proceda de diferentes colegios.
- ✓ Mostrar, a partir de los antecedentes y resultados C.U.A y del diagnóstico, si existe diferencia académica de aquel alumno que tuvo sus cuatro años de enseñanza media con el que estuvo en enseñanza dos en uno.
- ✓ Mostrar los resultados académicos en el área matemática de los alumnos antes de la intervención.

Actividades relacionadas con los objetivos:

- ✓ Recolectar información del C.U.A.
- ✓ Analizar los resultados de los últimos 5 años.
- ✓ Recolectar información prueba diagnóstico.
- ✓ Analizar la información.
- ✓ Recolectar información de ingreso a la institución.
- ✓ Comparar resultados CUA, Diagnóstico con la procedencia de ingreso.
- ✓ Comparar los resultados CUA y diagnóstico.

- ✓ Recolectar información de resultados académicos en el área matemática de los alumnos antes de la intervención.

Siguiendo esta línea, en el Capítulo II, se presenta mediante datos cualitativos y cuantitativos la descripción de la situación problemática de los alumnos de la ESGRUM y que conlleva a un bajo razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas navales, debido a carencias en sus conocimientos previos, antes de ser parte de la institución y que afectan directamente en el proceso de enseñar - aprender cuando ingresan a ella, pues los rendimientos académicos en diagnóstico aplicado antes de iniciar las clases y los resultados obtenidos al término del semestre, avalan que estos son deficientes para el grupo de alumnos que son egresados de cuarto medio. No solo se describe esta situación, sino, además, se da el análisis de los resultados del diagnóstico e interpretación de este, siendo ellos, los pilares fundamentales que incidieron en realizar esta intervención en una institución militar naval, para la tesis propuesta de “Fomentar el razonamiento lógico matemático a través de la utilización de tipos de preguntas en la resolución de problemas navales”. En este capítulo II, además se muestran cuantitativamente las debilidades, falencias mediante gráficos y tablas en las conductas de entrada que los alumnos han presentado históricamente en el área de matemática, antes de ingresar a un sistema de formación Militar - Naval, y que durante su periodo de internado de 10 meses la han manifestado en el transcurso de su proceso de enseñar – aprender.

Capítulo II

APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.

Conociendo la problemática existente en la institución, el bajo razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas navales y a los requerimientos que la Armada necesita en su Personal Naval²⁰, donde la Escuela de Grumetes representa el primer escalón de formación del Personal Gente de Mar (informe autoevaluación ESEGRUM, 2016), es entonces, que el diagnóstico se basa en los resultados obtenidos por los alumnos en matemática cuando ingresan a la institución de los últimos cinco años mostrando así un comportamiento que estadísticamente sus puntajes son en promedio entre 400 y 550 puntos y , como además algunos antecedentes de procedencia, tipo de establecimiento y edad de ingreso. Misma Información que se recolectó para el curso a intervenir, más los resultados académicos en matemática del primer semestre del curso a intervenir, durante el periodo de formación militar.

Para el primer caso, se muestran los antecedentes de ingreso a la institución en general y en particular del curso a intervenir, basados en: puntajes obtenidos del proceso único de admisión en el área matemática, tipo de establecimiento del que proceden, edad promedio (siendo egresados de 4to medio), rendimientos de enseñanza media en la formación matemática. En el caso de los resultados de los rendimientos académicos en matemática, se muestra los porcentajes de logros del diagnóstico y los resultados finales en matemática del primer semestre, antes de intervenir en el curso.

Para ambos puntos del diagnóstico, los resultados de los alumnos muestran falencia que existe en sus conocimientos previos para el tratamiento de temas matemáticos. Alumnos que solo se limitan a tratar de recoger toda la información y plasmarla tal cuál como el docente trasmite durante la clase, existiendo carencias en técnicas de aprendizaje basados en problemas navales, metodologías trasmisoras, utilizadas por el profesor.

²⁰ La formación del Personal Naval, de acuerdo a las características de especialización, tanto técnica como militar, responde a una concepción de educación, capacitación y entrenamiento permanente que configura un proceso educacional de carácter sistémico con distintos niveles, momentos y contenidos de formación que establecen un continuo curricular en el cual el Personal adquiere las competencias necesarias para el desempeño profesional en la Institución. El Sistema Educacional de la Armada está constituido de acuerdo a los requerimientos profesionales, por tres etapas sistemáticas de formación secuenciada que son: la de Formación Matriz, la Etapa de Especialización y la Etapa de Post-Especialización.

Referidos al docente se conoce que las observaciones realizadas en el proceso de acreditación 2013, según Resolución de Acreditación Institucional N° 224:

Escuela de Grumetes A.N.C. de 10 de septiembre de 2013, citado en el informe autoevaluación E.G.(2016) final, fueron las siguientes: “La institución carece de un programa de perfeccionamiento docente²¹ constatándose solo la aplicación de una evaluación sin evidencia que sus resultados sean utilizados para retroalimentar el proceso formativo”(p.250).

2.1.1 Resultados diagnóstico ingreso a la institución C.U.A.

En este punto, se muestran tablas de resultados en porcentaje de las variables de procedencia de los estudiantes, dependencia escolar, rango de edad, desde el año 2012 al 2017 de los alumnos que ingresan a la institución. Y, por otro lado, está la tabla de rangos de puntajes obtenidos en matemática en la prueba C.U.A, como además en gráficos de barras para observación de dicho comportamiento de los alumnos.

Luego, solo nos concentraremos en el curso que fue seleccionado y el cuál fue intervenido, considerando las variables de: procedencia de los alumnos, dependencia escolar, género femenino y/o masculino y resultados obtenidos en el C.U.A matemática año 2017, en gráficos representativos.

Ahora, si bien del total del universo para el año 2012 eran 982 alumnos, 2013 de 966 alumnos, 2014 de 590 alumnos, 2015 de 675 alumnos, 2016 de 852 alumnos y 2017 de 657 alumnos, se tiene la tabla 1 que indica este historial en porcentaje de procedencia de establecimientos de tipo: municipal, particular, particular subvencionado y sin información de los alumnos que ingresan a ESGRUM.

²¹ Es así que en el plan de mejoramiento docente surge de mejora y/o desarrollo en la dimensión docencia plan estratégico

- Incorporar como prioridad del Plan de Perfeccionamiento,
- Capacitación de los docentes en aspectos didácticos de los modelos de formación.
- Optimizar el conocimiento de la profesión naval por parte de los docentes civiles.

*Tabla 1.
 Procedencia de los alumnos que ingresan a la Escuela.*

Año	Municipal	Particular	Part. Subv.	Sin Inform.
2012	44,11%	0,50%	43,62%	11,77%
2013	44,32%	0,50%	41,57%	13,61%
2014	39,08%	0,78%	45,36%	14,77%
2015	36,49%	0,83%	38,15%	24,53%
2016	43,71%	0,95%	36,70%	18,65%
2017	40,48%	1,2%	35,7%	22,65%

Fuente: Extraído del documento Proceso de Acreditación Informe de Evaluación Interna, Escuela de Grumetes, año 2016 e información interna del Departamento del Proceso Único de Admisión (C.U.A.) año 2017.

La tabla 1 refleja que para los años 2012, 2013, 2016 y 2017 el porcentaje de ingreso a ESGRUM lo encabeza los colegios municipales con un promedio 43,1% para estos años, siguiendo con una leve diferencia los del particular subvencionado cuyo promedio de un 39,3%. En cambio, en el 2014 y 2015 se revierte esta situación, siendo el particular subvencionado que en promedio con un 41,7% supera al municipal con un 37,7% de alumnos que ingresaron a la institución, pero además hubo un leve aumento en los del particular, y los de sin información. Sí, llama la atención que, en el 2015, los alumnos que, se encuentran en la categoría sin información académica, tienen el mayor porcentaje de un 24,5% en comparación con los otros años.

A continuación, se muestra en porcentaje la tabla 2 del tipo de enseñanza, ya sea científica humanista para jóvenes y niño; adulto, técnico profesional, otros y sin información, para el mismo tamaño de muestra mencionado anteriormente.

Tabla 2.
Tipo de enseñanza de los colegios de procedencia de los alumnos de la Escuela.

Año	H/C Adulto	H/C niños/Jv	Técnico prof.	Otros	S/Inf
2012	9,91%	55,89%	18,84%	3,35%	12,02%
2013	11,36%	57,30%	13,86%	3,75%	13,73%
2014	8,63%	58,56%	15,82%	2,22%	14,77%
2015	8,77%	49,76%	13,39%	3,55%	24,53%
2016	11,16%	58,55%	18,88%	1,54%	9,86%
2017	9,13%	62,62%	15,14%	0,60%	12,50%

Fuente: Extraído del documento Proceso de Acreditación Informe de Evaluación Interna, Escuela de Grumetes, año 2016 e información interna del Departamento del Proceso Único de Admisión (C.U.A.) año 2017.

La tabla 2 muestra que en los seis últimos años desde el 2012 – 2017, los alumnos proceden en más de un 49% de colegios científicos humanistas, siguiendo con un promedio de un 13% los colegios técnico profesionales, en tercer lugar, le sigue con un porcentaje entre el 9% y 15% mayormente, excepto en el 2015 con un 24%, están los de sin información del tipo de establecimiento.

De acuerdo a los informes declarados por la institución, los alumnos que provienen de colegios técnicos, en su mayoría tienen su título de técnico, lo que nos lleva a mostrar que ellos ingresan a la institución por vocación a ser hombre o mujeres de Mar, y por una estabilidad económica.

Lo mencionado anteriormente, muestra en la tabla 3, el promedio de las edades de ingreso de los alumnos a ESGRUM, que fluctúan entre las edades de 17 y 23 años, para el mismo tamaño de la muestra mencionada anteriormente.

*Tabla 3.
 Rango de edad de los alumnos al ingresar a la Escuela.*

Año	17 Años	18 Años	19 Años	20 Años	21 Años	22 Años	23 Años
2012	17,47%	38,54%	19,70%	14,75%	8,92%	0,62%	0,00%
2013	13,48%	41,57%	23,97%	13,36%	6,87%	0,75%	0,00%
2014	12,94%	41,31%	20,52%	15,82%	6,01%	2,35%	1,05%
2015	13,27%	44,19%	23,58%	10,07%	4,38%	2,84%	1,66%
2016	12,71%	44,11%	22,83%	10,32%	4,50%	2,68%	1,99%
2017	14,14%	45,28%	22,01%	11,01%	4,24%	2,21%	1,66%

Fuente: Extraído del documento Proceso de Acreditación Informe de Evaluación Interna Escuela de Grumetes, año 2016 e información interna de la Oficina de Gestión Académica de la Escuela de Grumetes año 2017.

La tabla 3 representa los porcentajes de las edades de alumnos que ingresan a la institución, y que en los últimos 5 años el gran porcentaje de ellos están entre las edades de 18 y 19 años, pero además en un porcentaje menor con 23 años de edad, el máximo de edad con que los alumnos pueden postular a la institución, siendo estos, los que ya tienen un estudio superior en institutos técnicos o Universitarios.

A continuación, se muestra en la tabla 4, los puntajes máximo, mínimo y promedio obtenidos por los alumnos en el examen de ingreso en matemática a la institución de la Fuerzas Armadas, desde un período entre el año 2012 a 2017.

Tabla 4.
Puntajes de selección de examen matemática de admisión a la Escuela de postulantes seleccionados.

	MATEMÁTICA		
	MÁX	MIN	PROM
2012	1023	313	527,85
2013	997,0	361	516,91
2014	1048	343	521,65
2015	1007	254	519,47
2016	1031	254	537,85
2017	922	286	521,36

Fuente: Extraído del documento Proceso de Acreditación Informe de Evaluación Interna, Escuela de Grumetes, año 2016 e información Departamento de Admisión de la Dirección General del Personal de la Armada, año 2017.

La tabla 4 muestra que en los últimos 3 años, el puntaje mínimo de ingreso ha sido de 254 puntos en el 2015 y 2016 , aunque con un leve aumento en 2017, y con promedio de ingreso de 515 puntos aproximadamente, además el puntaje máximo superó en 4 años de los presentados los 1000 puntos²². Solo nos cabe mencionar, de acuerdo a las conversaciones con los entes de este organismo, los alumnos que rinden la prueba del C.U.A en promedio contestan menos de la mitad de esta, de forma correcta, esto quiere decir que en promedio no se supera más de 20 preguntas correctas aproximadamente, de un total de 60 de ellas.

Gráficamente, se observa que las mayores concentraciones de los promedios de puntajes de ingreso están entre 401 y 500 puntos, siguiendo los puntajes entre 500 y 600 puntos desde el año 2012 a 2015.

²² No tenemos información por parte del Departamento de Admisión de la Dirección General del Personal de la Armada, del real puntaje máximo que un alumno pudiese obtener al contestar todas las preguntas de forma correcta la prueba de ingreso a la Institución.

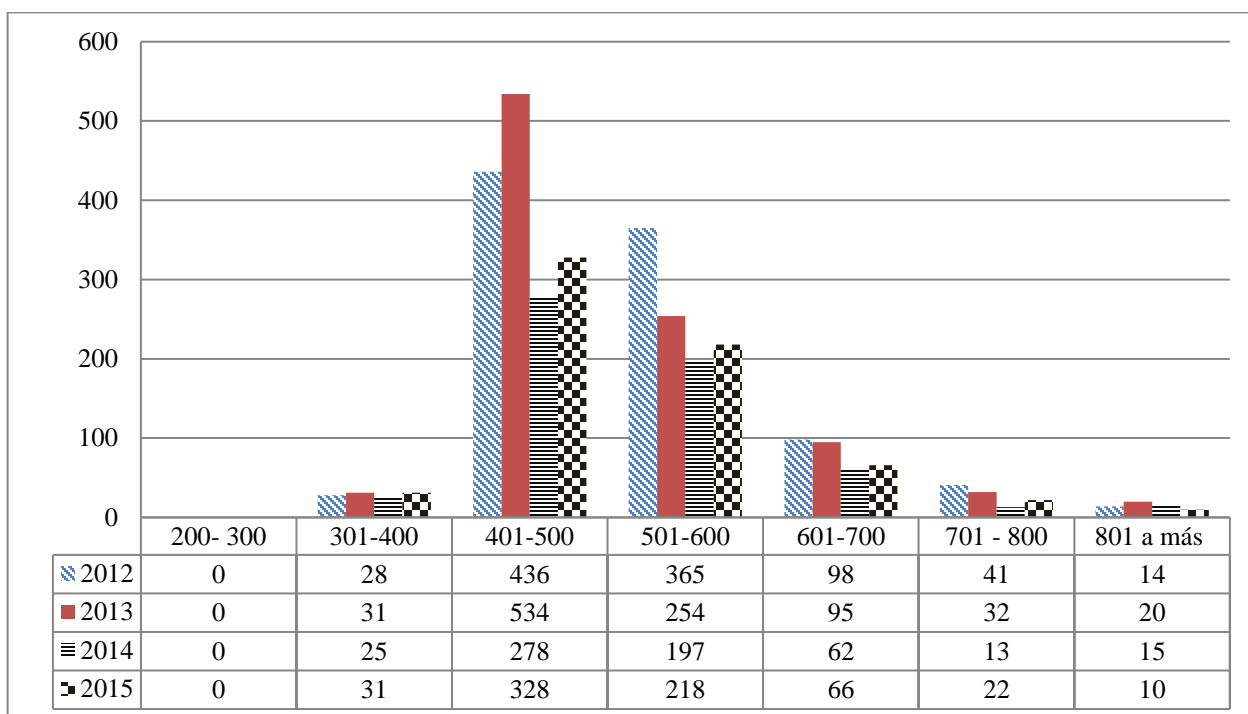


Figura 2. Informe Académico General Matemática, ingreso a la institución entre el periodo 2012 – 2015

Fuente: Sistema Interno General Académico (S.I.G.A), Intranet ESGRUM, del proceso Control Único de Admisión (C.U.A.) (2017).

La figura 2 muestra que los puntajes de mayor ingreso a la institución están en el intervalo de 401 a 500 puntos. Para el año 2015 donde ingresan 675 alumnos, un 48,59% están en este tramo. Para el 2014 donde ingresan 590 alumnos, un 47,11% están en el tramo. Para el 2013, donde ingresan 966 alumnos, 55,27% están en el tramo. Por último, el año 2012, donde ingresan 979 alumnos, un 45,13% están en el tramo.

Siguiendo con la muestra de los puntajes de ingreso, se tiene que los años 2016 y 2017, han tenido estadísticamente un leve crecimiento para este intervalo, aumentando la cantidad de alumnos entre los 500 y 600 puntos y entre el intervalo de 600 a 700 puntos. Las figuras 3 y 4 representan lo descrito anteriormente.

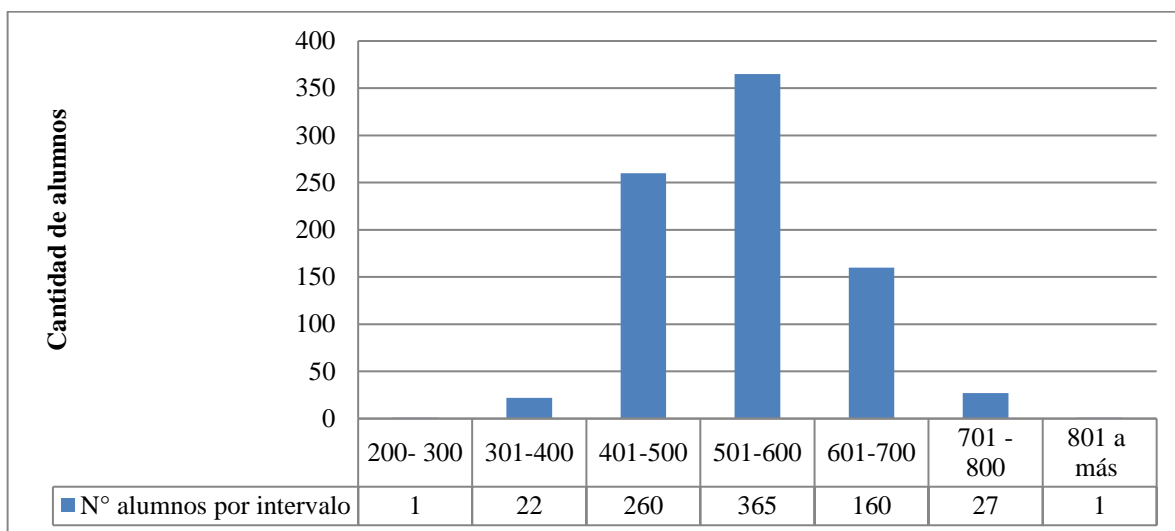


Figura 3. Informe Académico General Matemática ,ingreso a la institución año 2016.

Fuente: Sistema Interno General Académico (S.I.G.A) , Intranet ESGRUM, del proceso Control Único de Admisión (C.U.A.) (2017).

La figura 3, observa que de 836 postulantes, existe 365 alumnos con promedios entre 501 y 600 puntos obtenidos en admisión CUA matemática, correspondiente a un 43,6%; además existe solo 28 alumnos que obtienen puntajes sobre 700 puntos representando solo 3,3% de la población que ingresa a la institución. Como se mencionó anteriormente, hay leve aumento en promedio de ingreso. Esto nos indica que, en su mayoría, los alumnos contestan en forma correcta menos del 50% de la prueba.

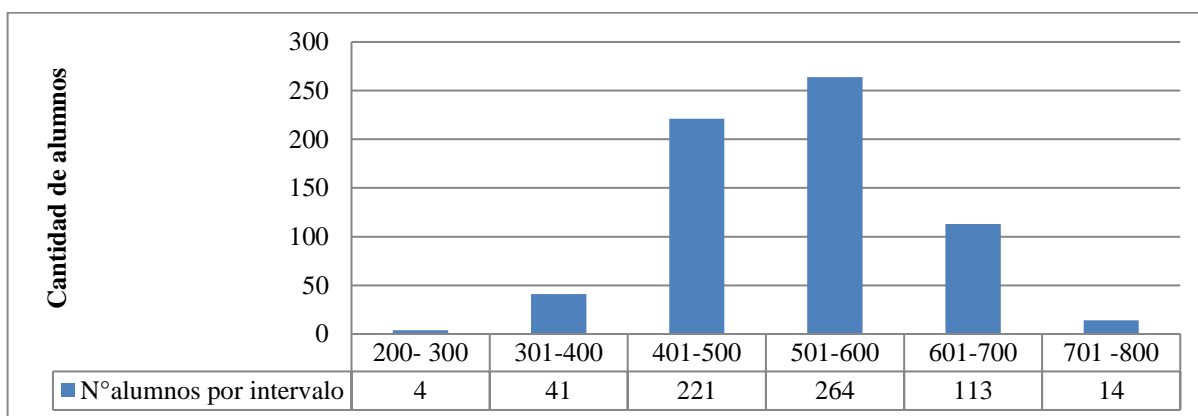


Figura 4. Informe Académico General Matemática, ingreso a la Institución año 2017

Fuente: Sistema Interno General Académico (S.I.G.A), Intranet ESGRUM, del proceso Control Único de Admisión (C.U.A.) (2017)

En la figura 4, se observa que de 657 postulantes, existen 264 alumnos con promedios entre 501 y 600 puntos obtenidos en admisión CUA matemática, correspondiente a un 40,18%; además existen solo 14 alumnos que obtienen puntajes sobre 700 puntos representando solo 2,13% de la población que postula a la institución.

2.1.2 Resultados de antecedentes de ingreso del curso a intervenir año 2017.

El curso a intervenir está compuesto por 25 alumnos, de los cuales 18 son de sexo masculino y 7 de sexo femenino, entre edades de 17 a 22 años en promedio, cuyos lugares de procedencia de enseñanza media, como el tipo de establecimiento, los muestran los siguientes gráficos en las figuras 5 y 6.

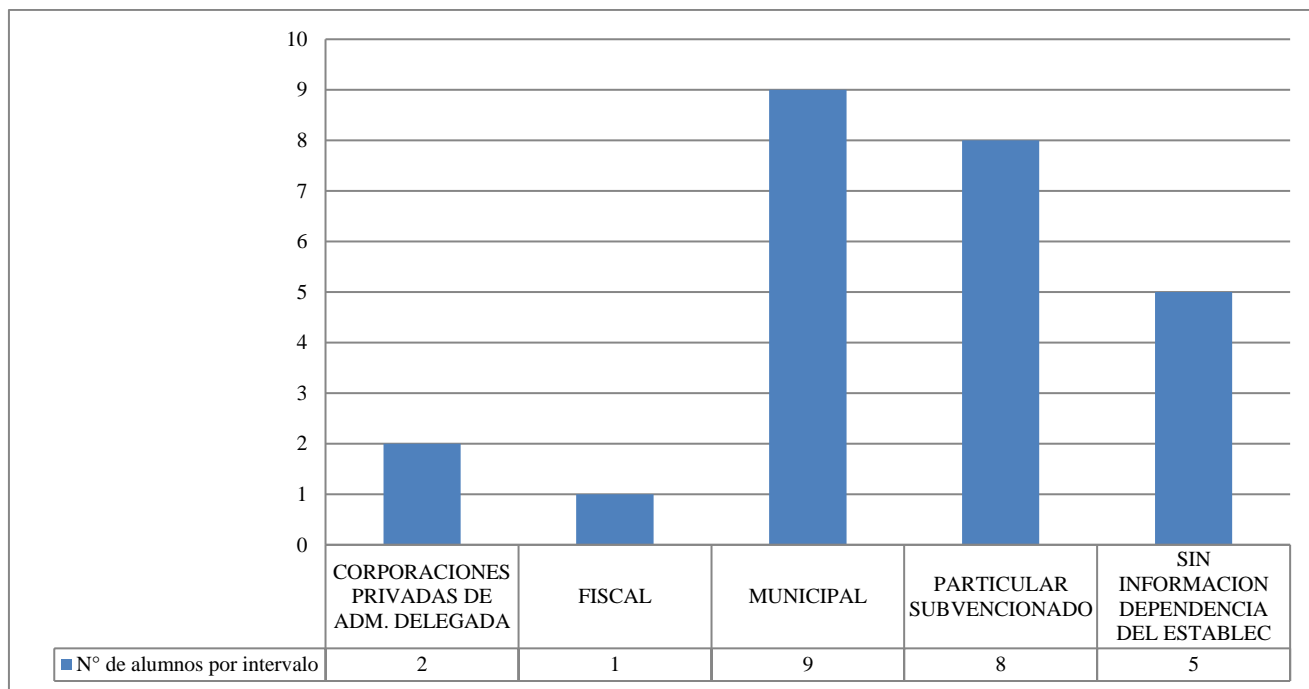


Figura 5. Procedencia del Establecimiento del curso a intervenir.

Fuente: Sistema Interno General Académico (S.I.G.A), Intranet ESGRUM, del proceso Control Único de Admisión (C.U.A.) (2017)

En la figura 5, se muestra claramente que el establecimiento educacional Municipal, es el mayor porcentaje de donde provienen los alumnos, con un total de 9 alumnos correspondiente a un 36%, siguiendo el particular subvencionado con un 32% equivalente a 8 alumnos. Por otro

lado, 5 alumnos no presentan información de su establecimiento en el momento de ingresar a la institución. Por último, tenemos que 2 alumnos que son de corporaciones privadas y un alumno en establecimiento fiscal.

A continuación, la figura 6, muestra la cantidad de alumnos del curso a intervenir, el detalle del tipo de enseñanza media de donde proceden y que en su gran mayoría son de enseñanza media científica.

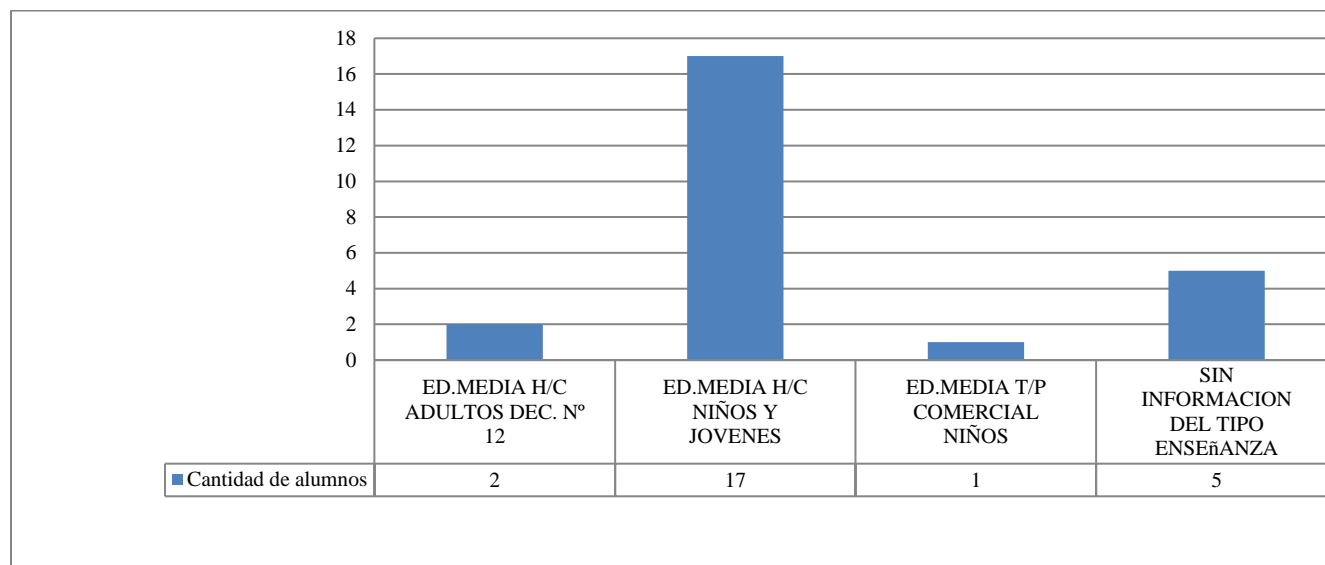


Figura 6. Tipo de Establecimiento del curso a intervenir (Control Único de Admisión (C.U.A.))

Fuente: Sistema Interno General Académico (S.I.G.A) , Intranet ESGRUM, del proceso Control Único de Admisión (C.U.A.) (2017)

La figura 6 indica que 17 de los alumnos son de enseñanza media científico humanista, correspondiente a un 68%, que de 5 alumnos no se conoce el tipo de enseñanza, que equivalen a un 20%, luego 2 alumnos son de enseñanza media de adulto, siendo un 8% y para finalizar 1 alumno de enseñanza media de tipo comercial, lo que es igual a un 4%. Tanto, la figura 5 y 6 se muestra que predomina los establecimientos municipales en el tipo de enseñanza que proviene el grupo a intervenir.

A continuación, la figura 7 indica los puntajes de ingreso en matemática del curso a intervenir, los que en mayor cantidad están en el intervalo de 401 a 600 puntos, que, de acuerdo a las conversaciones con los entes de la institución, significa que del total de 60 preguntas que tiene la prueba, en promedio contestan en forma correcta 15 de ellas, equivalente en promedio a un 25%.

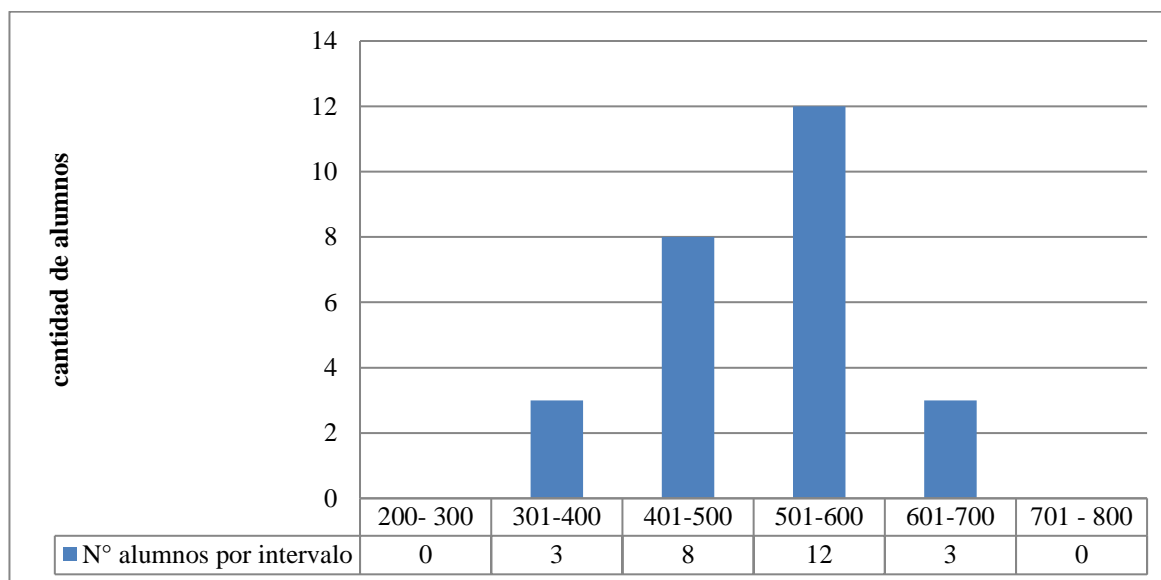


Figura 7. Informe académico general ingreso a la institución ,2017, curso a intervenir

Fuente: Sistema Interno General Académico (S.I.G.A), Intranet ESGRUM, del proceso Control Único de Admisión (C.U.A.) (2017)

La figura 7 representa los intervalos de puntajes de ingreso en matemática del curso a intervenir para 26 alumnos²³, de los cuales 12 alumnos ingresaron con promedio entre 501 -600 puntos, equivalentes a un 46,15%. Entre los 401-500 puntos, se tiene 8 alumnos siendo un 30,76%. Por último, tenemos 3 alumnos con menor puntaje entre 301 – 400 y el mayor puntaje de 601 – 700 puntos, para ambos casos corresponden a un 11,53%. Si comparamos los puntajes de ingreso a la institución del total de alumnos que ingresan a está y del grupo que será intervenido, no varían los datos.

2.1.3 Resultados académicos en matemática del curso a intervenir primer semestre.

En este punto, se mostrará los resultados obtenidos del curso a intervenir en la prueba de diagnóstico, como en los del primer semestre en matemática, reflejando en el diagnóstico falencias, vacíos y desconocimiento en los conocimientos previos, influyendo en el tratamiento de los contenidos del primer semestre que tiene el programa de matemática en la ESGRUM.

²³ Cabe mencionar que, al conformarse el curso al ingresar a la ESGRUM, eran 26 alumnos, pero en el primer semestre se retiró uno de ellos

A continuación, la figura 8 muestra los porcentajes de logro obtenidos en la prueba de diagnóstico en cada uno de los contenidos evaluados en matemática del curso a intervenir.

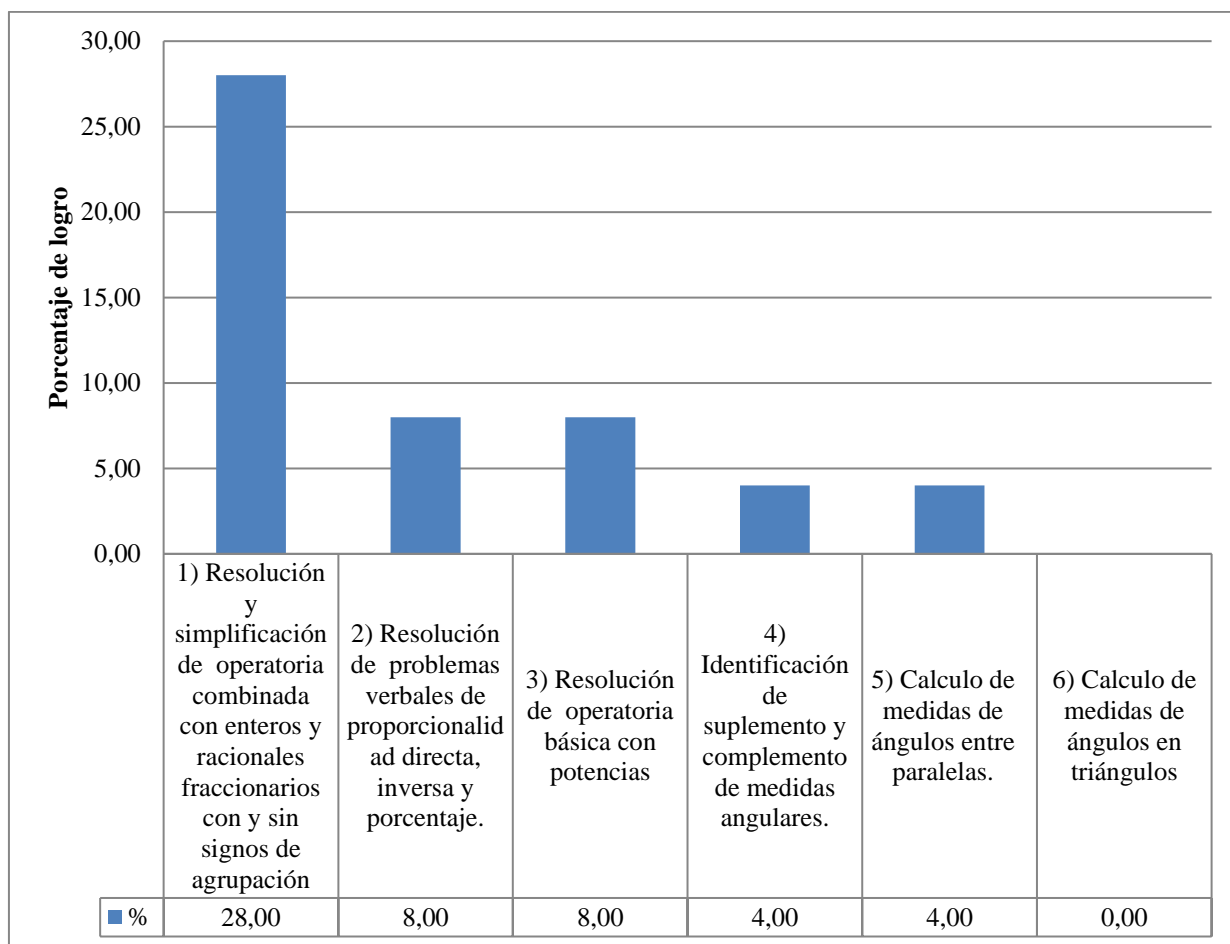


Figura 8. Porcentaje de logro Prueba Diagnóstico Matemática I – 2017.

Fuente: Información académica, asignatura matemática, ESGRUM 2017.

En la figura 8, se muestra los resultados en porcentaje del instrumento evaluativo para 44 preguntas de selección múltiple, evaluando tópicos de Aritmética y Geometría, dividido en 6 contenidos, de los cuales, el primer contenido de operatoria con enteros y racionales alcanzó un 28% de logro, para el segundo contenido de problemas de proporcionalidad solo se logra un 8%, al igual que el tercer contenido de operatoria con potencia. Siguiendo con geometría se tiene que para los contenidos de identificación de suplemento, complemento y cálculo de ángulo entre paralelas se logró solo un 4% y para el cálculo de ángulos en triángulos un 0% de logro. Esta información indica que los alumnos de ESGRUM no logran la exigencia del 60% en ninguno de los objetivos propuestos para la prueba de diagnóstico que fueron: Resolver y Simplificar

Operatoria Combinada con Enteros y Racionales con y sin Signos de Agrupación; Resolver problemas verbales de proporcionalidad directa e inversa y Porcentaje; Resolver operatoria básica con potencia y para Geometría los objetivos eran: Identificar suplemento y complemento de medidas angulares; Calcular Medidas de ángulos entre Paralelas; Calcular medida de ángulos en triángulos, cabe mencionar que, en general, para el tópico de Aritmética se logró un 14% y para Geometría solo un 2,67%²⁴, siendo para ambos casos contenidos de enseñanza básica y media.

Siguiendo con los resultados, se tiene el rendimiento del primer semestre 2017 del curso elegido, quien obtuvo el lugar 19 de acuerdo a sus notas en matemática, de un total de 24 cursos de primer año. En cuanto al profesor elegido para que aplique el proyecto de intervención, tiene 9 años trabajando en el área educacional, y cuatro años en la institución, cuyos cursos eran: 1E, 2D; 4D; 5A; 6E (antecedentes académicos, asignatura matemática 2017). La tabla 5, muestra los resultados académicos obtenidos en matemática de los 24 cursos navales para primer año 2017, con su lugar de posición, destacando los 5 cursos mencionados anteriormente, especialmente el curso a intervenir la 5A. (llamado 5ta ancla).

*Tabla 5.
 Resultados obtenidos en ESGRUM, área matemática primer semestre 2017.*

CURSO	PROMEDIO	LUGAR
6A	4,68	24
1A	4,89	23
6D	4,97	22
1D	5,19	21
5D	5,26	20
5A	5,26	19
5E	5,33	18
1B	5,37	17
6C	5,40	16
4E	5,40	15
5B	5,51	14
2C	5,52	13
6B	5,52	12

²⁴ Información que la asignatura de matemática de ESGRUM, proporcionó al tesista.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
 FACULTAD DE EDUCACIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA
 MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

4B	5,53	11
2D	5,60	10
2B	5,60	9
2A	5,63	8
1C	5,65	7
4A	5,68	6
4D	5,71	5
4C	5,75	4
1E	5,81	3
6E	5,83	2
5C	5,97	1

Fuente: Información académica, asignatura matemática, ESGRUM 2017.

La figura 9 muestra la información anterior, pero en grafico de barra.

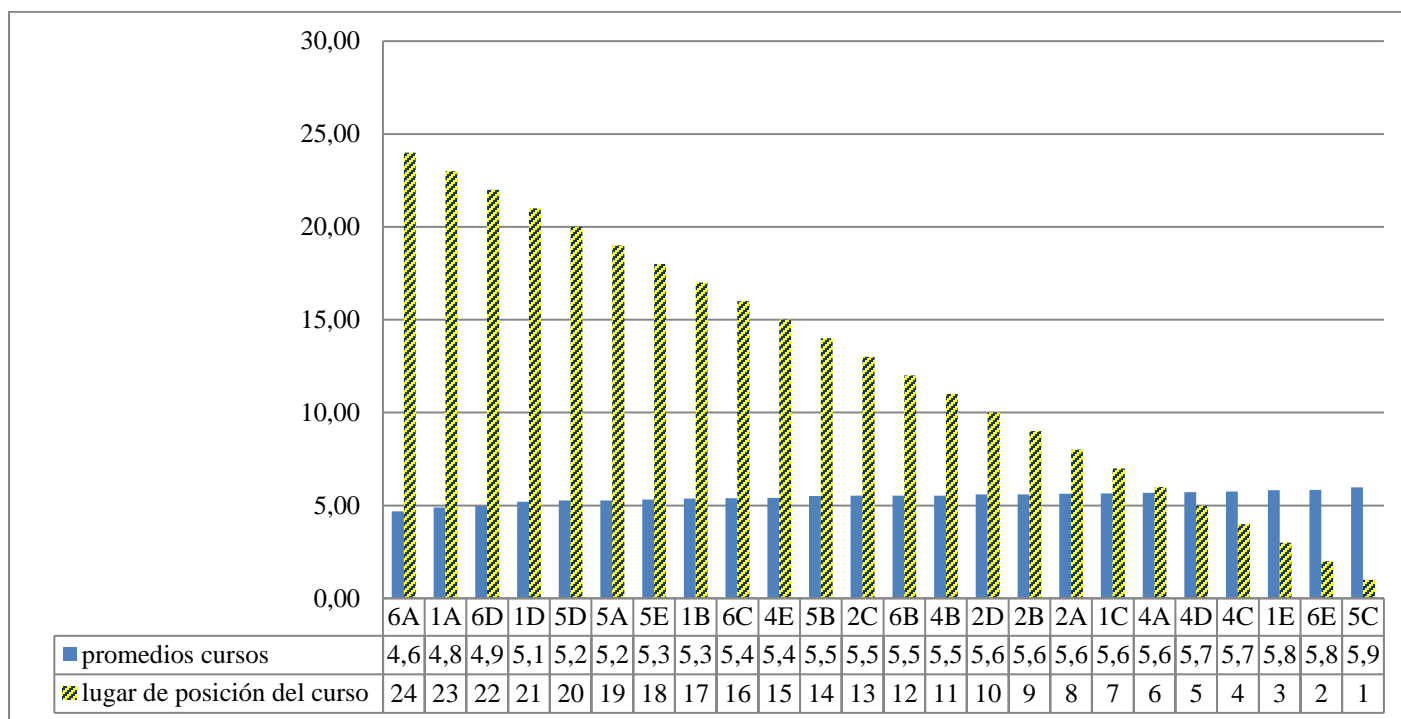


Figura 9. Resultados obtenidos en el primer semestre año 2017, en matemática.

Fuente: Información académica , asignatura matemática, ESGRUM 2017.

La figura 9 muestra los rendimientos matemáticos de todos los cursos navales de primer año, versus la posición de estos, la que indican que el curso a intervenir 5A, con promedio 5,2 está en

la posición 19, de 24 cursos y en la posición 5, de los cinco cursos que le corresponde al profesor que participó de la intervención. Estos resultados, permitieron elegir el curso a intervenir.

A continuación, en la tabla 6, se muestra en detalle el rendimiento académico en matemática obtenido para el primer semestre 2017, en cada una de las evaluaciones: nota 1, nota 2, nota 3, nota 4, pre examen, final parcial, examen repetición y final del curso a intervenir 5A.

*Tabla 6.
 Rendimiento Académico del curso a intervenir del primer semestre año 2017.*

	Diagnóstico	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota pre-examen	Nota examen	Final parcial	Examen repetición	Final 1er semestre
7,00 – 6,00	0	6	7	12	6	6	2	6	1	6
5,99 – 5,50	0	0	4	0	1	3	1	4	0	4
5,49 – 5,00	0	4	1	0	5	2	3	3	1	3
4,99 – 4,00	2	6	9	9	6	8	3	6	2	10
3,90 – 3,00	8	7	2	2	4	4	5	4	0	0
2,99 – 2,50	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2,49 – 2,00	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1,99 – 1,00	6	0	1	1	0	1	0	0	0	0
TOTAL GRUMETES	25	24	24	24	24	24	14	23	4	23
PROMEDIO	2,62	4,74	5,10	5,31	4,91	5,01	4,59	5,18	4,93	5,26
DESVIACIÓN ESTANDART	0,75	1,34	1,36	1,55	1,25	1,2	1,1	1,1	0,8	1,0

Fuente: Información académica, asignatura matemática, ESGRUM 2017.

En la tabla 6 se observa el comportamiento en cada una de las evaluaciones y que en todas ellas, el gran porcentaje de notas que obtienen los alumnos se concentra entre el 3,00 y 5,50, donde se reafirma que teniendo presente las falencias presentadas en los contenidos evaluados en la prueba de matemática C.U.A. para ingresar a la institución, esta persiste durante las materias tratadas en la asignatura de matemática de ESGRUM, y que corresponden a ciertos contenidos mínimos de enseñanza media, declarados en el Currículo del Ministerio de Educación Chileno y las que además, la institución requiere en su primera etapa de formación de los futuros hombres de Mar. Los alumnos presentan deficiencias y vacíos en los tratamientos de contenidos en matemática y que, por ende, les afecta significativamente en su proceso de enseñar – aprender ya que solo se tiene 10 meses para el tratamiento de estos, según el programa Matemática I y II en ESGRUM.

A continuación, se muestra la figura 10, en grafico de barras el rendimiento académico en matemática año 2017 del curso a intervenir, según los datos anteriores en la tabla 6.

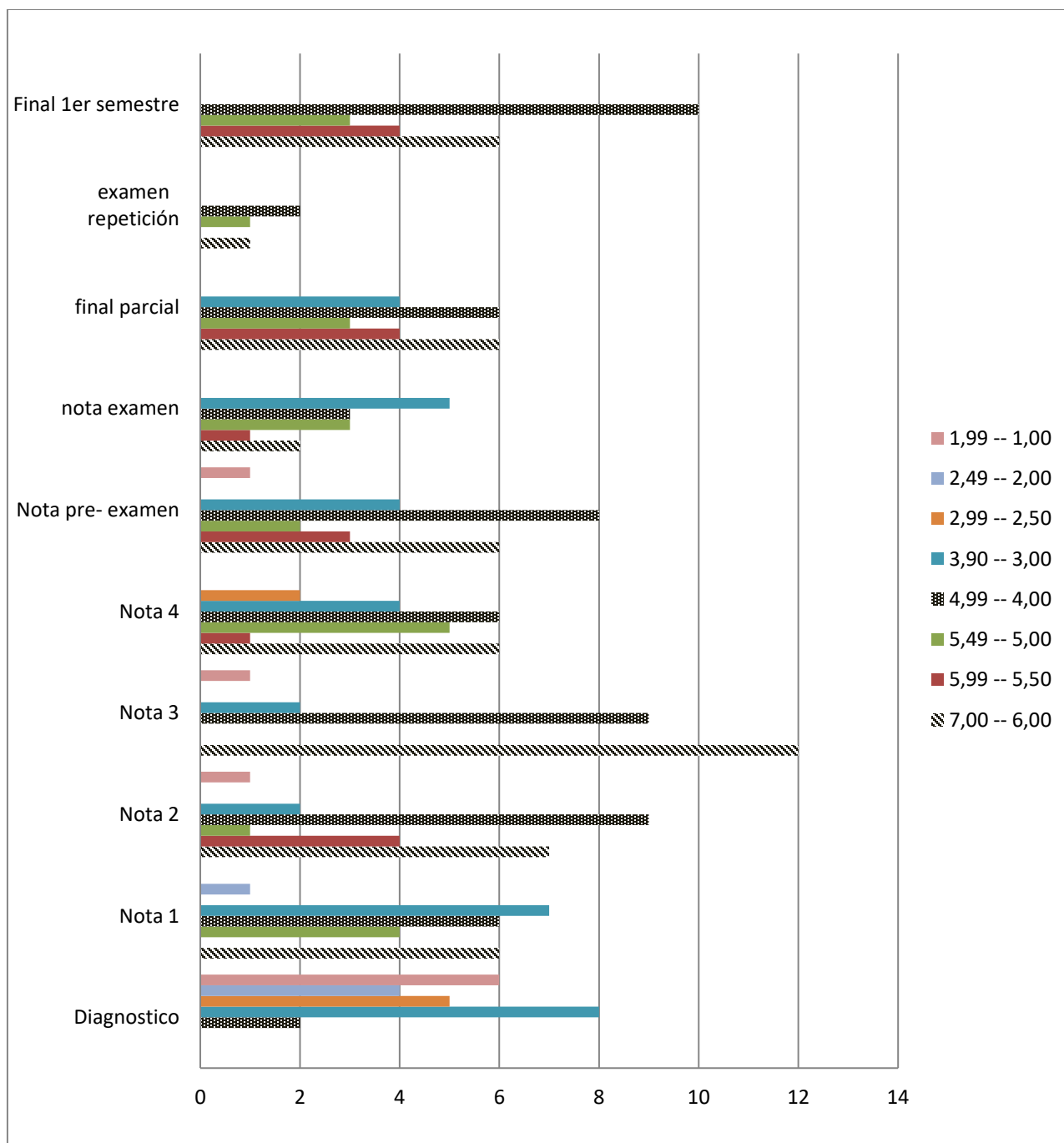


Figura 10. Rendimiento Académico del Curso a Intervenir, en el primer semestre año 2017.
 Fuente: Información académica, asignatura matemática, ESGRUM 2017.

La figura 10 muestra el rendimiento académico del curso a intervenir en su primer semestre año 2017, comenzando con su prueba de diagnóstico, donde 23 alumnos, de 25, obtuvieron nota

bajo el 4,0 y sólo 2 alumnos con nota entre el 4,00 y 5,00; en la evaluación 1 se observa que 8 alumnos obtienen notas deficientes de un total de 24, equivalentes a un 33,3%; en la evaluación 2 se observa que solo 3 alumnos de 24 de ellos, obtienen notas bajo 4,0, equivalentes a un 12,5%; en la evaluación 3 también se observó que solo 3 alumnos obtuvieron notas bajo 4,00 y finalmente en la cuarta evaluación parcial, 6 alumnos obtuvieron nota bajo 4,00 equivalentes a un 25%. Las evaluaciones reflejan que existe deficiencias en contenidos del área matemática, y que son de enseñanza media, pero que en la institución las refuerzan en un tiempo limitado, enfocando su enseñanza al plan común que tiene la ESGRUM y que es requisito para el alumno que debe postular a su segundo año y que sigue una especialidad en el ámbito naval.

Al término de las cuatro evaluaciones, 9 alumnos se eximen de la asignatura con nota mayor o igual a 5,50 y 14 son los que rinden examen equivalente a un 61% del curso, cabe mencionar que, de este grupo de alumnos, 6 de ellos obtienen nota bajo 4,00 y uno con nota entre el 1,00 y 1,99, a lo que 4 alumnos reprueban en su primera instancia la asignatura, pero que, en el examen de segunda instancia, llamado repetición, aprobaron con la nota mínima de un 4,00. El nivel de exigencia para cada evaluación mencionada anteriormente es de un 60%.

Esta información muestra que el nivel con que los alumnos ingresan a la institución es bajo, y que su habilidad de enfrentarse a situaciones problemáticas sigue siendo baja. Es por ello, que la problemática presentada en la tesis, un bajo razonamiento lógico en la resolución de problemas, se refleja en cada una de las evaluaciones.

2.2 INTERPRETACIÓN DE LAS CAUSAS SEGÚN LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.

En el punto 2.1, se dio a conocer las variables de las causas que incidieron, en el bajo nivel de razonamiento lógico matemático en los estudiantes que ingresan a la ESGRUM, como en el grupo a intervenir, cuyos resultados se han manifestado históricamente en el C.U.A, en la prueba de diagnóstico, en los informes finales de evaluación del semestre y término de año que la asignatura de matemática debe emitir a la dirección, y los informes estadísticos que la dirección Educación de la Armada remite a la institución. Evidenciando el debilitamiento y deficiencias en dar inicio al proceso de enseñar – aprender en la Institución, siendo necesario realizar una nivelación de nivelación. Por otro lado, tenemos la variable procedencia de los alumnos

egresados de 4to medio que en su mayoría provienen de un establecimiento Municipal del tipo científico humanista, siguiendo el particular- subvencionado, influyendo en los resultados de ingreso.

La variable C.U.A. solo se conoce que la selección de los estudiantes es de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de selección múltiple que consta de 60 preguntas y que es solo una parte del proceso de selección. Por otro lado, en la aplicación de la prueba diagnóstico matemática, en la que se preguntan conocimientos previos que inician el comienzo académico, presentándose falencias significativas. Además de la percepción hacia la asignatura de matemática, reflejados por la actitud frente a ella, por tal motivo y en son de justificar este punto se aplicó una escala de apreciación hacia la matemática, la que será mencionada en el capítulo IV.

Considerando las causas anteriores se tiene que el grupo de alumnos a intervenir posee características bien definidas, en primer lugar, tienen un semestre de formación militar en la ESGRUM, por otro lado, es un grupo mixto, de edades entre 17 y 23 años, egresados de enseñanza media, de establecimientos que en su mayoría son municipales, resultados en el C.U.A. entre 400 y 600 puntos, resultados en la prueba de diagnóstico insuficientes (bajo el P.RE.MA exigido, equivalente al 60%), y resultado académico en matemática al término del primer semestre que lo posiciona en el lugar 19 de 24 cursos de primer año, nos lleva al árbol del problema en las que han declarado las causas mencionadas:

- ✓ Solo 10 meses de trabajo, tratando tópicos de la enseñanza media, y que en ese tiempo el profesor se limita a entregar información del contenido, provocando en el alumno memoria de corto plazo, no alcanzando a indagar en su nivel cognitivo, pues el educador se ve enfrentado a que debe cumplir con lo que el programa de asignatura le exige en la institución.
- ✓ Alumnos con carencias y apreciaciones bajas en distintos ámbitos de la educación: en este punto los alumnos traen de la enseñanza media una actitud negativa hacia la asignatura, pues se le han mencionado que esta es inalcanzable, o en algunos casos que ninguno de ellos podrá aprobarla. Por ese motivo, cuando ingresan a ESGRUM, sienten que será de la misma forma, presentando un rechazo frente a ella, y que en el transcurso del tiempo los profesores de la institución han debido lidiar en mejora de esta actitud.

- ✓ Realidades académicas diversas de los estudiantes de Chile: Los alumnos que provienen mayormente de establecimientos municipales reflejan que existen carencias notorias en sus conocimientos previos, pues existe el factor del trabajo en el aula sin didáctica.
- ✓ Estudiantes con carencias en el trabajo colaborativo, por la escasa innovación metodológica de los profesores en sus clases. Según lo mencionado anteriormente, los profesores por cumplir con lo establecido en el currículo, solo se limitan a reproducir sus clases y el alumno se convierte en el receptor de la información.

Frente a este análisis dado en el diagnóstico, reafirmando que existe un problema latente en el área matemática de la institución, en el Capítulo III, presentamos el diseño del proyecto, en la que se formula el problema, describiendo los objetivos del proyecto, es decir, el objetivo general, los específicos, los de indagación y los de la construcción de la propuesta, además está el árbol de objetivos en el que se declaran mejoras en los distintos ámbitos del alumno, las ventajas de implementar las Técnicas Colaborativas en el aula, los efectos que se producirían al incorporar en las clases este trabajo, basados en la resolución de problemas en el ámbito naval, a través de los tipos de preguntas, durante el periodo de la intervención.

Para ello, se ha organizado y declarado en el diseño del marco lógico el fin del diseño del proyecto, el propósito de éste, los resultados esperados y actividades a desarrollar en cada una de estas etapas, para ambos casos están sus respectivos indicadores y medios de verificación. Por último, se presenta la carta Gantt de la aplicación del proyecto, en la que se presentan los objetivos del proyecto, las actividades para cada uno de ellos, como el tiempo asignado a cada etapa. La carta Gantt comienza con la recolección de datos cuantitativos referidos a: los resultados de ingreso a la ESGRUM, los de la prueba diagnóstico de matemática, antecedentes generales de procedencia escolar, edad. Posterior a ello, está como dato cuantitativo el test de Lawson, en su primera aplicación como pre test, luego el dato cualitativo la encuesta de apreciación hacia la matemática, y las actividades propias de la intervención: secuencias didácticas. Finalmente se termina con la segunda aplicación del test de Lawson y autoevaluación de desempeño de los alumnos al término de este trabajo.

Capítulo III

DISEÑO DEL PROYECTO DE DESARROLLO.

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

3.1.1 Objetivos del proyecto.

3.1.1.1 *Objetivo General* .

Fomentar aprendizajes en los estudiantes, potenciando el razonamiento lógico, a través de la resolución de problemas contextualizados en el ámbito naval, utilizando Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en la Enseñanza de la Matemática, de los estudiantes de la Escuela de Grumetes “A.N.C”.

3.1.1.2 *Objetivos específicos*.

- Implementar una secuencia didáctica basada el enfoque de resolución de problemas navales.
- Incorporar Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas, basados en tipos de preguntas.
- Potenciar el razonamiento lógico de los estudiantes, a través de la utilización de técnicas, basadas en tipos de pregunta.

En la figura 11, se presenta el árbol de objetivos, según la problemática presentada, en su punto central un alto razonamiento matemático en el alumnado de la institución, mejorando la percepción de los alumnos a la asignatura de matemática, alumnos capaces de resolver problemas de acuerdo a su medio, asimilación del trabajo colaborativo, el fortalecimiento de carencias en los conocimientos previos, y fomento en el profesor otra visión acerca de utilización de Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas a favor de aprendizajes duraderos en los estudiantes.

3.2 ÁRBOL DE OBJETIVOS.

3.2.1 Árbol de Objetivos.

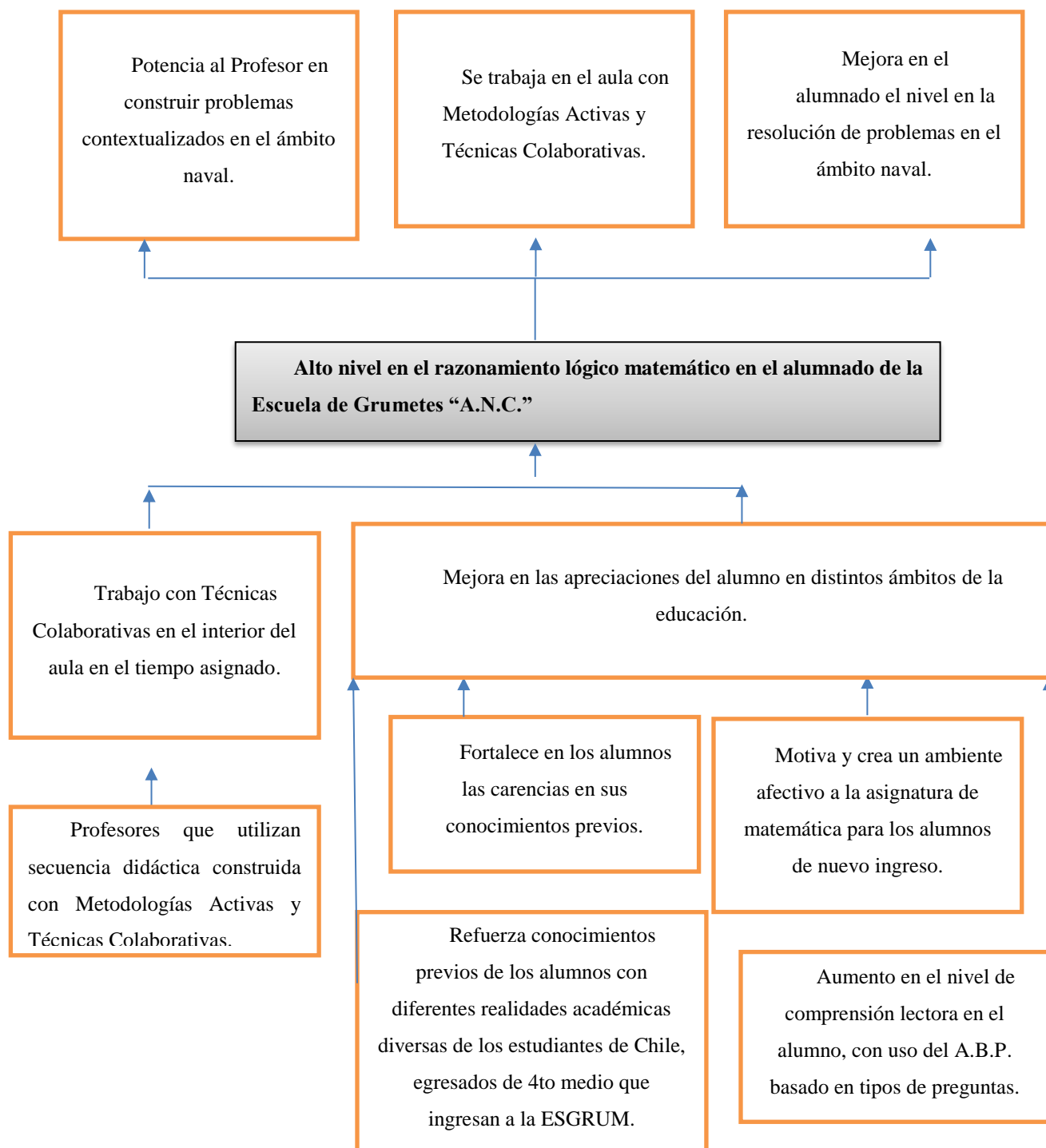


Figura 11. Árbol de Objetivos

La figura 11 refleja que los profesores que utilizan didáctica en sus clases, construida con Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en el interior de ella, en un tiempo asignado, mejora las percepciones del alumno hacia la matemática en distintos ámbitos, disminuyendo las carencias que los alumnos egresados de 4^{to} medio, por sus diversas realidades a nivel país traen en sus conocimientos previos. Y no solo mejora su percepción, sino, además, fortalece, mejora y aumenta el nivel de comprensión lectora para enfrentarse a situaciones problemáticas que estén insertas a su medio social, como es el ámbito naval. Por consiguiente, el rol del profesor no será pasivo, siendo que este es el facilitador del proceso enseñar – aprender, quien deberá organizar, estructurar, una nueva metodología activa, con bases de la didáctica de la matemática.

3.2.2 Objetivos de indagación.

Para lograr los objetivos y conocer la realidad de los alumnos se debe formular los objetivos de indagación:

- Conocer de los estudiantes los puntajes de ingreso del C.U.A. al pertenecer a la institución.
- Conocer los conocimientos previos en matemática de los estudiantes a partir de la prueba de diagnóstico.
- Mostrar a partir de los resultados C.U.A. y diagnóstico, si el desempeño académico de los estudiantes que ingresan a la institución, tienen relación con que proceda de diferentes colegios.
- Mostrar a partir de los antecedentes, resultados C.U.A. y del diagnóstico, si existe diferencia académica de aquel alumno que fue regular en la enseñanza media con el que estuvo en enseñanza dos en uno.
- Mostrar los resultados académicos en el área matemática del primer semestre de los alumnos antes de la intervención.
- Conocer del alumno la afectividad a la asignatura de matemática, a partir de una escala de apreciación.

3.2.3 Objetivos de la construcción de la propuesta.

El objetivo de la propuesta es proporcionar al estudiante las herramientas matemáticas necesarias para lograr el **razonamiento lógico matemático en el alumnado de la Escuela de Grumetes “A.N.C.”**.

Los objetivos de la propuesta son:

- Aplicar el test de razonamiento lógico matemático de Lawson como Pre – test al inicio del proyecto al curso a intervenir, cuyo instrumento está basado en los tipos de preguntas.
- Analizar los resultados de la prueba pre – Test, aplicada al grupo de la intervención.
- Aplicar una escala de actitud hacia la matemática.
- Analizar los resultados de la escala de actitud hacia la matemática.
- Iniciar con la intervención, aplicando las Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en el curso matemático.
- Elaborar una secuencia didáctica basada en la resolución de problemas contextualizados a su medio, utilizando los tipos de preguntas.
- Implementar la secuencia didáctica basada en la resolución de problemas contextualizados a su medio, que ayude a desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento lógico en el área matemática.
- Aplicar el test de razonamiento lógico matemático de Lawson como Post- test al término de la intervención, para evidenciar los avances de los estudiantes en su razonamiento lógico, al utilizar Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas.
- Analizar el Post – test al término de la intervención.
- Aplicar una autoevaluación del desempeño de los alumnos.
- Evaluar los resultados de esta intervención, indicando las fortalezas y debilidades encontradas.
- Preparar presentación de los resultados.
- Preparación del informe final.

3.3 ÁRBOL DE SOLUCIONES.

Para los objetivos del árbol, se pueden establecer las siguientes acciones:

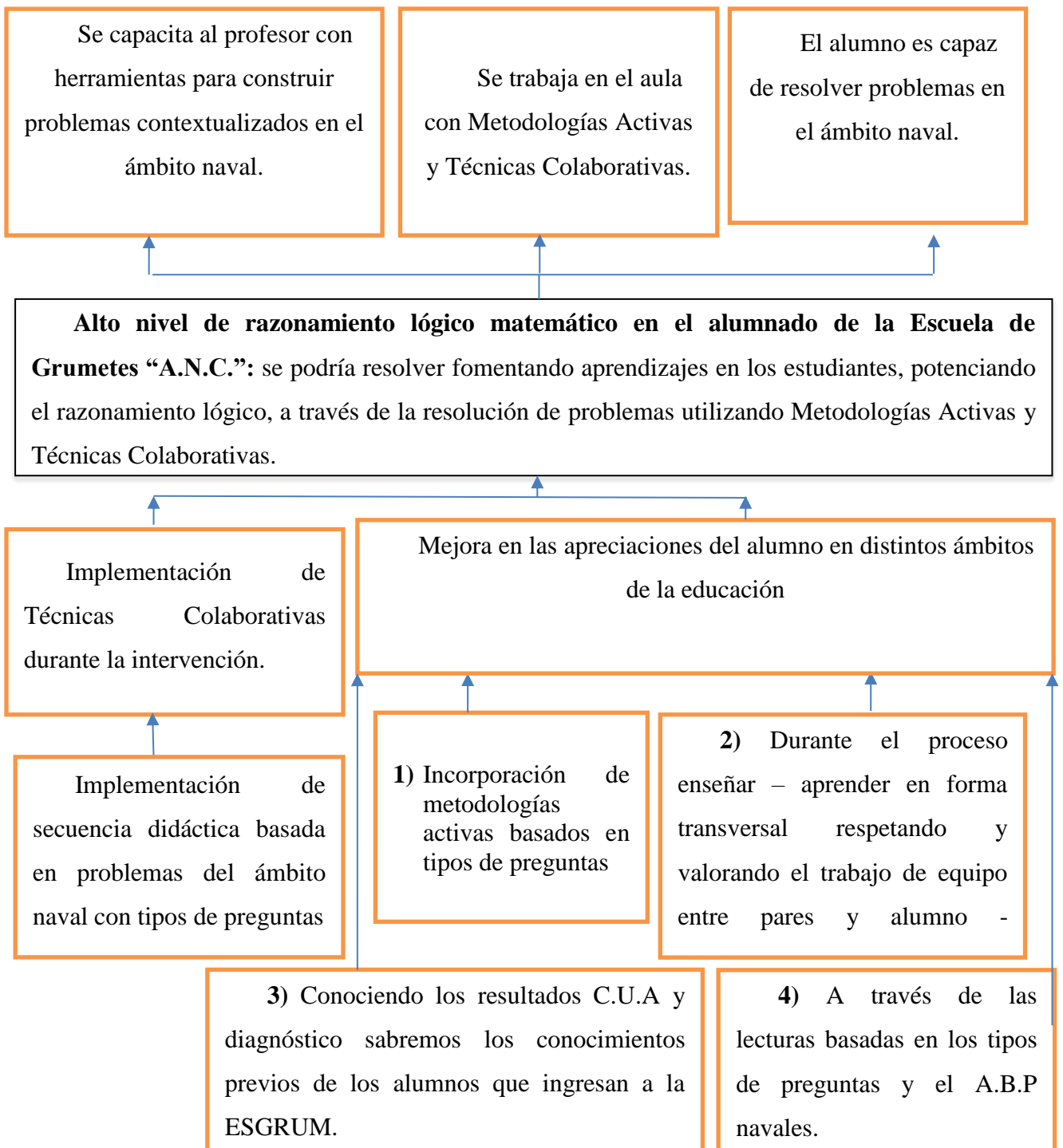


Figura 12. Árbol de Soluciones

3.4 DISEÑO DEL MARCO LÓGICO.

	Resumen narrativo de Objetivos	Indicadores	Medios de verificación
FIN	Se fomentan aprendizajes en los estudiantes, potenciando el razonamiento lógico, a través de la resolución de problemas contextualizados en el ámbito naval, utilizando Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en la Enseñanza de la Matemática, de los estudiantes de la Escuela de Grumetes “A.N.C”.	1. Más de un 60% de los alumnos con aprendizajes duraderos en el tiempo al término de la intervención. 2. Aumento sobre un 50% en razonamiento lógico en los estudiantes.	Técnicas colaborativas. Resolución de problemas. Metodologías activas.
Propósito	Alumnos capaces de enfrentar diversas situaciones de su medio de la mejor forma posible, utilizando diferentes estrategias, presentando situaciones contextualizadas al ámbito profesional y con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que se encontrarán en su posterior especialización.	Que al final de la intervención más del 60% de los alumnos estén competentes en resolver problemas en el contexto naval.	Problemas en el contexto naval.

	Indicadores	Medios de verificación	
Resultados (componentes)	R.1: Implementación de una secuencia didáctica, fundamentada en la resolución de problemas en el contexto naval.	1. Recuerda los contenidos previos. 2. Conecta teoría y la aplicación al ámbito naval. 3. Aplica contenidos visto en clase. 4. Favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento. 5. realiza síntesis y transferencias de situaciones nuevas.	Evaluaciones presentadas en la secuencia didáctica, basadas en tipos de preguntas.
	R.2: Se trabaja con Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas, basadas en tipos de preguntas (fácticas, comprensión y creativas).	1. Comprende conceptos a partir de los tipos de preguntas fácticas, comprensión y creativas. 2. Evalúa un contexto. 3. Favorece la adquisición de conocimiento y las transfiere a situaciones nuevas.	Tipos de técnicas.
	R.3: Mejora en el razonamiento lógico, utilizando el aprendizaje basado en problemas, a través de los tipos de preguntas.	1. Reconoce la información para la resolución de un problema naval. 2. Determina la operatoria adecuada para resolver el problema. 3. Diferencia los aspectos principales de él (los) problema(s) y la respuesta. 4. Interpreta la información adecuada para la resolución de problemas. 5. Interpreta coherentemente un problema dado.	Rúbrica de logros de actividad planteada.

	Resumen narrativo de Objetivos	Indicadores	Medios de verificación
Actividades	A1: Recolectar y analizar los resultados de los últimos 5 años del C.U.A.	Nivel en que se encuentran los alumnos antes de ingresar a la ESGRUM.	Registros CUA. De la Dirección Educación de la Armada.
	A2: Recolectar y analizar la información prueba diagnóstico .	Nivel en que se encuentran los estudiantes una vez que ingresan a la institución en la prueba de diagnóstico de 44 preguntas, para 90 minutos.	Registros de informes académicos de la asignatura matemática ESGRUM.
	A3: Recolectar información de resultados académicos de los alumnos del curso a intervenir.	Comparación de rendimientos académicos en matemática, antes y después de la intervención.	Registros de informes académicos de la asignatura matemática ESGRUM.
	A4: Aplicar al curso a intervenir una escala de apreciación hacia la matemática.	1. Nivel de apreciación acerca de la afectividad a la asignatura. 2. Evidencia el alumno sus fortalezas, debilidades y metas a alcanzar.	Escala de apreciación
	A5: Aplicar el test de razonamiento lógico matemático de Lawson	1. Prueba escrita con tipos de preguntas. 2. Nivel de respuestas de los alumnos frente a las preguntas.	Prueba Escrita.

Resumen narrativo de Objetivos	Indicadores	Medios de verificación
A6: Recolectar y analizar los resultados del test.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión y análisis del test. 2. Nivel de partida del alumnado sobre resolución de problemas. 	Prueba escrita
A7: Iniciar con el proyecto de intervención.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de Metodologías Activas. 2. Tipos de Técnicas Colaborativas. 	Recolectar las evidencia de los estudiantes.
A8: Construir e implementar la secuencia didáctica de acuerdo al programa asignatura.	Aplicación de Secuencia didáctica.	Secuencia de las actividades matemática.
A9: Aplicar y analizar el test de razonamiento lógico matemático.	Nivel de avance de los estudiantes en su razonamiento lógico.	Prueba escrita.
A10: Analizar y evaluar los resultados obtenidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar resultados del test de Lawson en su segunda aplicación 2. Mostrar fortalezas y debilidades de esta intervención. 3. Evidenciar cambios en el enseñar-aprender. 4. Conclusiones para esta intervención. 	Dar a conocer los resultados en publicación, congreso.

Fuente: Elaboración propia.

3.5 CARTA GANTT DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO.

Objetivos del Proyecto	Actividades	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Conocer de los estudiantes los puntajes de ingreso del C.U.A, con que integran a la institución.	Recolectar información del C.U.A.	X											
	Analizar los resultados de los últimos 5 años.	X	X										
Conocer los conocimientos previos en matemática de los estudiantes a partir de la prueba de diagnóstico.	Recolectar información prueba diagnóstico.	X											
	Analizar la información.				X								
Mostrar a partir de los resultados C.U.A y diagnóstico, si el desempeño académico de los estudiantes que ingresa a la institución, tendrá relación con que proceda de diferentes colegios.	Recolectar información de ingreso a la institución.	X											
	Comparar resultados CUA, Diagnostico con la procedencia de ingreso.				X								
Mostrar a partir de los antecedentes y resultados C.U.A y del diagnóstico, si existe diferencia académica de aquel alumno que tuvo sus cuatro años de enseñanza media con el que estuvo en enseñanza dos en uno.	Recolectar información.	X											
	Comparar los resultados CUA y diagnóstico.				X								
Mostrar los resultados académicos en el área matemática del primer semestre de los alumnos antes de la intervención.	Recolectar información de resultados académicos del primer semestre del curso. que participa de la intervención.	X											
Conocer la escala apreciación hacia las matemáticas.	Aplicar la escala de apreciación hacia la matemática	X											
Aplicar el test de razonamiento lógico matemático de Lawson al inicio del proyecto al curso a intervenir.	Aplicar el test de Lawson.				X								
Aplicar una autoevaluación del desempeño durante este periodo del proyecto.	Aplicar la autoevaluación.						X						

Objetivos del Proyecto	Actividades	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Analizar los resultados del test de Lawson, aplicada al curso de la intervención.	Recolectar y analizar la información.		X										
Iniciar con la intervención, aplicando las Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en el curso matemático.	Comenzar con la intervención.		X	X	X	X							
Elaborar la secuencia didáctica basada en la resolución de problemas contextualizados a su medio, utilizando los tipos de preguntas.	Construir la secuencia didáctica de acuerdo al programa asignatura.		X										
Implementar secuencia didáctica basada en la resolución de problemas contextualizados a su medio, que ayude a desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento lógico en el área matemática.	Implementar la secuencia didáctica.		X	X	X								
Aplicar el test de Lawson al término de la intervención, para evidenciar los avances de los estudiantes en su razonamiento lógico, al utilizar Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas.	Aplicar el test.												X
Analizar el test de Lawson al término de la intervención.	Analizar los resultados del test.							X	X				
Evaluar los resultados de esta intervención, indicando las fortalezas y debilidades encontradas.	Analizar y evaluar los resultados obtenidos.									X	X		
Preparar presentación de los resultados.	Armar el informe con la información analizada.												X
Preparación del informe final.	Realizar informe final.												X

Fuente: Elaboración propia

Con lo descrito anteriormente, y no olvidando que la presente tesis tiene el propósito de fomentar el razonamiento lógico matemático en el alumnado de la ESGRUM, incorporando en los aprendizajes en los estudiantes Técnicas Colaborativas basadas en tipos de preguntas en la resolución de problemas para el ámbito naval, con un trabajo metodológico activo utilizando las Didácticas de la Matemática.

El Capítulo IV describe el marco teórico de referencia para el diseño del proyecto de intervención, el que está fundamentado en la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Yves Chevallard, la que requiere modificar la Pedagogía monumentalista, por la de investigación y del cuestionamiento del mundo. Esta teoría ayudará a planificar, elaborar las secuencias didácticas que de acuerdo al marco teórico serán los dispositivos didácticos basados en tipos de preguntas. Por otro lado, la transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado, que se considera al momento del trabajo que el profesor involucrado en intervención, deberá ejecutar.

Capítulo IV

MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO.

La presente Tesis de tipo profesionalizante, adoptó como marco teórico elementos de la Teoría²⁵ Antropológica de lo Didáctico (TAD²⁶) de Yves Chevallard (1992, 1999, 2002, 2007, 2009a, 2009c, 2009d) en la que se propuso en cómo podía introducirse en las clases de matemática de la ESGRUM, *la pedagogía de la investigación y del cuestionamiento del mundo*, a través de dispositivos didácticos²⁷ basados en tipos de preguntas fácticas, de comprensión y creativas, y de la transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado, cuyo propósito es fomentar en el alumno el razonamiento lógico matemático.

4.1 Teoría Antropológica de lo Didáctico.

Situados en el referencial de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, (1992, 1999, 2004, 2007, 2009a, 2009c, 2009d, 2013a), el problema didáctico es introducir cambios, sobre todo, en la forma de hacer matemática. Otero (2013) menciona que “se requiere de una modificación sustancial del modelo pedagógico imperante, que sustituya la pedagogía monumentalista y su eliminación sistemática de las preguntas, por la pedagogía de la investigación y del cuestionamiento del mundo” (p.11). Más aún el autor, define la didáctica como ciencia cuya esencia de estudio es la transmisión social del conocimiento.

Siguiendo la línea del autor, la TAD de Chevallard (1999, 2001) ha descrito “la noción praxeología, un modelo para describir cualquier actividad humana regularmente realizada” (p.15). Con respecto a la praxeología el saber lo organiza en dos niveles: “praxis ligado al saber – hacer y a los tipos de tarea, los problemas y las técnicas que se construyen y utilizan para abordarlos; y el logos o saber correspondientes a aspectos descriptivos, que organizan, por ejemplo, la actividad matemática” (p.15).

Se usa la TAD, pues el problema didáctico es introducir cambios, sobre todo en la manera de hacer matemática y a su vez que contenidos enseñar según los requerimientos del establecimiento, por otro lado, la incorporación de las Metodologías Activas, dirigida a favorecer y encontrar un amplio repertorio metodológico intentado conocer bien y en profundidad las

²⁵ Mendoza, H. D., Marcillo, P. L. M., Espinoza, E. A. P., Herrera, Y. Á. T., & Mayorga, A. Y. G. (2018) define teoría como: “Conjunto organizado de ideas que explican un fenómeno, deducidas a partir de la observación, la experiencia o el razonamiento lógico” (p.49).

²⁶ Definición de TAD, según la real academia de la lengua española: es un modelo matemático compuesto por una colección de operaciones definidas sobre un conjunto de datos para un modelo.

²⁷ Dispositivos propuestos por Chevallard (2004, 2007, 2009a, 2009c, 2009d, 2013a) de *Recorridos de Estudio e Investigación* (REI), que consisten en el estudio de preguntas *Q*, como punto de partida del saber matemático y en la construcción de posibles respuestas a dichas preguntas, por parte de los estudiantes en estudio

posibilidades de las diferentes estrategias e ir experimentado su aplicación en la práctica educativa con responsabilidad académica, consiguiendo, de este modo, la apropiación y adaptación a nuestras circunstancias y posibilidades de dichos métodos. López (2005) citado en Fernández (2006) menciona que la metodología participativa, “tiene grandes ventajas: favorece el intercambio de conocimientos y experiencias, estimula el trabajo colectivo, promueve la aplicación práctica de lo que se aprende, engancha al alumno al placer del conocimiento y le estimula a aprender haciendo” (párr. 2). Por otro lado, Fernández & Valverde (2014) mencionan que “en un enfoque directo se usan Técnicas Colaborativas que estructuran una tarea dentro de una actividad de aprendizaje” (p.98). Por último, Labrador & Andreu (2008) citan que: “en el ABP el estudiante debe tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, desarrollando estrategias que sean efectivas para cumplir los objetivos” (p.16).

Otero (2013), en relación al nuevo papel que debe asumir el profesor, los alumnos con el saber, el tiempo y la manera en que se organiza el estudio y el lugar que ocupan los actores del sistema didáctico en la clase se describe la Topogénesis, cronogénesis y mesogénesis. Denominados por Chevallard (2009d) citado por el autor, son “*funciones didácticas* o *funciones de producción* que tienen una larga tradición en la TAD, pues ya aparecen en el postfacio de la obra sobre la transposición didáctica (Chevallard, 1985)” (p.20).

Chevallard (2009c, 2009d) citado en Otero (2013) definen las funciones como:

La *mesogénesis* es la fabricación del medio M por la clase, utilizando tanto producciones *externas* como *internas* a ella. Estas últimas, incluyen a las respuestas R_x , propuestas por los alumnos x , como resultado de su actividad matemática.

Las condiciones *mesogenéticas* están acopladas con las *topogenéticas*, M es un producto de la clase $[X, y]$ y no sólo del profesor y . El *topo* de los alumnos se amplía porque además de su respuesta personal R_x , podrán introducir en M toda obra que deseen. También se afecta considerablemente el *topos* del profesor,

quien podrá introducir en M cierta respuesta institucional o cultural R_x , que no será necesariamente su respuesta personal R_y . El profesor pierde centralidad, solo es un *media* más de la clase, y ningún *media* gozará del privilegio de ser

¡creído bajo palabra” (Chevallard, 2009c).

La cronogénesis es afectada por los gestos del estudio que les son propios, relacionados con la necesidad de generar M para producir una respuesta. Esto conlleva *una dilatación considerable del tiempo didáctico*, es decir, *una extensión del tiempo de reloj requerido* (Chevallard, 2009d). (p.19-20).

De la Teoría Antropológica de lo Didáctico se considerara el dispositivo didáctico del R.E.I., el cual será el nexo con los alumnos de un curso Naval de primer común de ESGRUM, que permitirá el desarrollo de praxologías funcionales, que se construyan como respuesta a una pregunta, produciendo y justificando una respuesta.(Parra, Otero & Fanaro, 2015).

4.2 Transposición Didáctica.

¿Qué es transposición didáctica? Chevallard (1998) la define como:

1. Todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se construye dialécticamente con la identificación y la designación de contenidos de saberes como contenidos a enseñar.
2. Los contenidos de saberes designados como aquellos a enseñar (explícitamente: en los programas; implícitamente: por la tradición, evolutiva, de la interpretación de los programas), en general preexisten al momento de los designa como tales. Sin embargo, algunas veces (y por lo menos más a menudo de lo que se podría creer) son verdaderas *creaciones didácticas*, suscitadas por la

“necesidad de la enseñanza”. (Así ocurrió, por ejemplo, en la enseñanza francesa, con el “gran coseno” y el “gran seno”).

3. Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica.

4. La transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica de ese objeto de saber puede denominarse más apropiadamente “transposición didáctica *stricto sensu*”. Pero el estudio científico del proceso de transposición didáctica (que es una dimensión fundamental de la didáctica de las matemáticas) supone tener en cuenta la transposición didáctica *sensu lato*, representada por el esquema →objeto de saber →objeto a enseñar →objeto → de enseñanza (p.16).

Complementando lo anterior, Chevallard (1998) menciona en su libro la transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado:

Conviene partir de muy lejos: de la posibilidad misma de la existencia de una ciencia que llamamos la didáctica de las matemáticas. Toda ciencia debe asumir, como primera condición, pretenderse ciencia de un objeto real, cuya existencia es independiente de la mirada que lo transformará en un objeto de conocimiento (p.3).

Así Chevallard (1998), menciona que “para el docente las cosas ocurren de otro modo. En su primer momento, el reconocimiento de la transposición didáctica supone resquebrajar su participación armoniosa en el funcionamiento didáctico” (p.3). Por otro lado, la enseñanza de un determinado elemento de saber sea posible, este “deberá haber sufrido ciertas deformaciones, que lo harán apto para ser enseñado. El saber – tal – como – es – enseñado , el saber enseñado, es necesariamente distinto del saber – inicialmente – designado – como – el – que – debe – ser enseñado, el saber a enseñar” (p.3).

4.3 La utilización de preguntas en la asignatura matemática.

¿Por qué la utilización de preguntas? Porque le permite al docente predefinir el tipo de operación mental que desea explicar, como además mejorar el comportamiento crítico y creativo en el aula. Este tipo de Técnicas Colaborativas en la clase de matemática, basadas en tipos de preguntas, tiene el propósito que potencie en el estudiante de ESGRUM el razonamiento lógico, utilizando situaciones problemáticas en el contexto naval. Este tipo de Trabajo Colaborativo basado en tipos de preguntas se utilizará lo que Pérez & Gardey (2014) definen en una secuencia didáctica, “a una sucesión de elementos o hechos que mantienen un vínculo entre sí. Didáctico, por su parte, es un objetivo que se vincula a las técnicas, los métodos y las pautas que favorecen un proceso educativo” (parr.1). Siguiendo con el autor, estas dos palabras: secuencia- didáctica hacen referencia al conjunto de actividades desarrolladas en el aula, que permitan abordar distintas formas de un objeto en estudio, facilitando al estudiante a desarrollar su aprendizaje en forma articulada y coherente.

Vada (2014) cita: “El desarrollo progresivo del pensamiento lógico-matemático permite al niño estructurar su mente y desarrollar poco a poco su capacidad para razonar e interpretar el mundo que le rodea” (p.6). y en relación a la responsabilidad académica. Navarro (2003) incluye los comportamientos vinculados al ejercicio de una vida post- enseñanza media acorde con las exigencias y/o oportunidades que demanda u ofrece cada alternativa de estudio, efectuando las tareas, trabajos, evaluaciones, estudio de las asignaturas y la puntualidad a las actividades académicas.

Gutiérrez (2012) menciona que:

La indagación guiada nace de la reflexión sobre la naturaleza del aprendizaje y la enseñanza, en particular de las obras de David Ausubel, Jean Piaget, Lev Vygotsky, John Dewey, Jerome Brunner y George Kelly, que se conjugaron en la filosofía del aprendizaje conocido como el constructivismo (p.9).

Kuhlthau & Ross (2009) cita en el portal Eduteka:

Ausubel (1968) también se preocupó por la forma en que los individuos aprenden grandes cantidades de material “significativo” en la escuela, proveniente de clases orales o del uso de textos. Aseguraba que “el factor individual más importante que influencia el aprendizaje es el conocimiento previo del estudiante” (parr. 4).

En el ensayo de pensamiento crítico por Acosta (2015), menciona que para Brookfield es vital que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento para llegar a ser personas plenamente desarrolladas (párr.8). Al enfocarnos en los estudiantes que tienen que poseer conceptos previos, disposición a las clases, desarrollar en ellos habilidades de razonamiento lógico, a través de la resolución de problemas y todo lo anterior, el profesor no puede concebirse como un diccionario, sino como un intelectual que comprende la lógica de la estructura de su ciencia, y que entiende de forma histórica y evolutiva los procesos y acontecimientos de su formación como disciplina desarrollada por una comunidad científica.

Gutiérrez (2012), menciona que la presentación didáctica de los contenidos puede propiciar una mejor aprehensión y retención del conocimiento, en la medida en que los conceptos planteados sean claros y adecuados en la estructura cognitiva del educando conllevando a un punto de partida para nuevas ideas y conceptos.

Por otra parte, Piaget (1984), citado en Gutiérrez (2012), dice que los estudiantes progresan a través de estadios del desarrollo cognitivo, y su capacidad de pensamiento abstracto aumenta con la edad. Piaget identificó cuatro etapas del desarrollo cognitivo:

- Etapa sensoriomotora (Infancia).
- Etapa preoperacional (Preescolar y Niñez temprana).
- Etapa operacional concreta (Primaria y adolescencia temprana).
- Etapa operacional formal (Adolescencia y edad adulta) (Huitt & Hummel, 2003) (p.11).

Moreira (1997), nos señala que “Para Lev Vygotsky (1987,1988), el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre” (p.7). En los estudios recientes de Gutiérrez (2012), se refiere a “Vygotsky (1978), que los estudiantes desarrollan niveles de pensamiento superior mediante guía e intervenciones de instrucción en momentos críticos del proceso de aprendizaje”(p.11). Creía que el largo proceso de desarrollo de esta vida dependía de la interacción social y que el aprendizaje social conduce al desarrollo cognitivo.

Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C., Valls, J., García, M., Llinares, S. (2012) en su investigación comentan:

Una de las tareas relevantes para el profesor en las situaciones de enseñanza es interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes (Jacobs, Lamb y Philipp, 2010). Jacobs et al. (2010) conceptualizan esta competencia considerando tres destrezas interrelacionadas:

- Identificar las estrategias usadas por los estudiantes.
- Interpretar la comprensión puesta de manifiesto por los estudiantes.
- Decidir cómo responder teniendo en cuenta la comprensión puesta de manifiesto por los estudiantes. (p.498).

Por consiguiente, en la asignatura de matemática se quiere confirmar que, al intervenir en el aula con Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas a través de secuencia didáctica, ayuda a potenciar significativamente el razonamiento lógico matemático de los alumnos de la ESGRUM, a través de la habilidad de la resolución de problemas se lleva a su medio del ámbito naval, durante la formación integral de futuros hombres de mar.

Especulando que se debe estimular el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes, por parte de los que integran el estamento Educativo, se debería inducir a una mayor práctica de problemas basados en tipos de preguntas, para mejorar el rendimiento académico y cotidiano del estudiante, además de realizar cálculos en lo posible sin el uso de la calculadora, los profesores del contexto educativo deben trabajar en función de las políticas que rigen a la institución , por último trabajar coordinadamente las evaluaciones con los organismos reguladores, para así mejorar la gestión académica y cotidiana del estudiante, para ello, se debe entregar las herramientas necesarias al docente que estará involucrado en la intervención con el apoyo del estamento Educativo, con el fin de materializar los objetivos propuestos, es menester un plan de acción con secuencia didáctica compuesto por Técnicas Colaborativas para fortalecer *el desarrollo del razonamiento lógico matemático, a través de la resolución de problemas.*

A continuación, en el capítulo V, se hace mención a la aplicación del proyecto de intervención, mostrando, describiendo, y analizando la secuencia de las actividades realizadas con los estudiantes de la institución, comenzando con la aplicación del test de Lawson que mide el nivel de razonamiento lógico matemático. Luego la aplicación de una escala de apreciación hacia la matemática, la aplicación de las secuencias didácticas de acuerdo a los contenidos tratados en la ESGRUM, para finalmente, al término de la intervención tener una segunda aplicación del test de Lawson y poder comparar el antes – después de este instrumento, y una autoevaluación del alumno frente a su desempeño en esta etapa.

Capítulo V

APLICACIÓN DEL PROYECTO DE DESARROLLO.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO.

En esta etapa correspondiente a la aplicación del diseño proyecto de intervención, y de acuerdo a la problemática presentada en el diagnóstico, cuyas causas eran los bajos resultados obtenidos en matemática al ingresar los alumnos a la institución, carencias en sus conocimientos previos, tipo de establecimiento (que en su mayoría eran de colegios municipales), percepción negativa frente a la asignatura, inciden al bajo razonamiento lógico en el alumnado de la Escuela de Grumetes. Considerando estas variables, se propuso para esta intervención y declarado en el marco lógico, aplicar una escala de apreciación hacia la matemática, pre y post del test de Lawson, secuencias didácticas basadas en tipos de preguntas en problemas del ámbito naval y autoevaluación del desempeño en el aula del grupo de alumnos de la intervención.

Si iniciamos con lo declarado en la carta GANTT (en la página 61), se describe cada uno de los instrumentos aplicados al grupo de alumnos de la intervención, en el siguiente orden: Test de Lawson, escala apreciación hacia la matemáticas, secuencias didácticas y autoevaluación del desempeño en el aula. Como, además, se menciona el trabajo realizado con el profesor encargado de la aplicación de estos instrumentos en este proyecto de intervención.

Previo a la intervención, se conversó y trabajó durante dos horas pedagógicas, con el profesor que sería el que aplicaría estos instrumentos al grupo de la intervención, recordando que lleva cuatro años en ESGRUM su aporte frente a esta tarea, es más significativa, pues conoce el contexto naval y fue receptivo frente al cambio. Es así, que, en esta conversación se dio a conocer su rol durante este proceso enseñar- aprender, que, de su metodología tradicional como pasador de materia, ahora sería en forma activa, vale decir, como mencionó Labrador & Andreu (2008) al definir por Metodologías Activa, como “se entiende hoy en día aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomente la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje”. Durante la intervención, se le entregó al profesor cada una de las actividades matemáticas, con su respectiva explicación del modo que serían aplicadas al curso.

Todas las actividades matemáticas propuestas, requieren que los alumnos trabajen colaborativamente, para propiciar aprendizajes significativos. Este tipo de trabajo ayudaría al alumno en actualizar su conocimiento para resolver una tarea en la que debe contar con recursos de sus compañeros, o para completar la tarea donde se preocupan tanto de su aprendizaje como

del de sus compañeros, siendo un método docente que utiliza el trabajo conjunto de alumnos en pequeños grupos para maximizar el aprendizaje

5.1.1 Aplicación del Test Lawson.

Antes de dar comienzo a la intervención, se les aplicó al curso el test de Lawson (anexo en la página 163) para conocer el nivel de razonamiento lógico matemático en que el grupo se encontraba. Esta aplicación se realizó en hora de clase, al grupo mixto compuesto de 22 estudiantes, en horario AM, con un tiempo de 45 minutos aproximadamente y cuidado por el profesor que participó de la intervención. Para ese momento, la actitud de los estudiantes frente al test fue pasiva y receptiva al realizar la actividad, sin ningún problema, no hubo interferencias respondiendo los 24 ítems de selección múltiple, distribuidos en nivel de razonamiento: concreto (empírico –inductivo) en un puntaje que varía entre 0 - 4 puntos, transición (transición – intermedio) en un puntaje que varía entre 5- 8 puntos, por último, el formal (hipotético – deductivo) en un puntaje mayor de 9 puntos.

5.1.2 Escala de apreciación hacia la matemática.

A los días siguientes se le aplicó la escala de apreciación al grupo curso (anexo en la página 173) hacia la asignatura de matemática, en hora de clases, en un tiempo aproximado de 20 minutos. Frente a esto, la actitud de los estudiantes fue pasiva, tranquila, respondiendo las 23 preguntas propuestas en el test, siendo está clasificada en tres niveles de apreciación: cognitivo; afectivo y conductual. Para cada uno de estos niveles, están designadas las preguntas que se darán a continuación: para las preguntas 10, 14, 22, 23 relacionadas con el nivel cognitivo se orienta a: *Reconocer la utilidad de las matemáticas*; por otro lado las preguntas 6, 9, 11, 12, 15, 18, 21 relacionadas con el nivel afectivo se orienta a: *Manifestar temor por las matemáticas* y para las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13, 16, 17, 19, 20 relacionadas con el nivel conductual se orienta a: *Manifestar el agrado hacia las matemática*. Como evidencia la figura 13, muestra las respuestas de un estudiante sobre la apreciación hacia la matemática:

Presentación de la escala apreciación

Preguntas y respuestas del alumno

Presentación:

Estimado estudiante:

El cuestionario tiene como objetivo principal obtener información que apoye en la evaluación de la actitud hacia la matemática con el rendimiento académico en dicha área del curso mixto de primer año en la ESGRUM, observando la actitud del estudiante en el mismo contexto de investigación. Entendiendo la actitud como la forma de actuar de una persona, el comportamiento que emplea un individuo para hacer las cosas. Este cuestionario contiene una serie de frases relativamente cortas que permite determinar las actitudes que tiene hacia la matemática. Para ello debe responder con la mayor sinceridad posible a cada una de las oraciones que aparecen a continuación, de acuerdo a como piense o actúe.

Hay 5 alternativas por cada frase:

Instrucciones:

Valores				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Lea cuidadosamente cada una de las oraciones que aparecen a continuación y seleccione una de las cinco alternativas, la que sea más apropiada para usted. Responda a todas las preguntas.

Recuerde que no hay respuestas “buenas” o “malas”

Datos del estudiante:

Lea cuidadosamente cada una de las oraciones que aparecen a continuación y seleccione una de las cinco alternativas, la que sea más apropiada para usted.

Nº	Ítems	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Indeciso	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
1	La matemática me encanta y me gusta más que ninguna otra área.	1				
2	Disfruto viendo con qué rapidez y precisión puedo resolver problemas matemáticos.		2			
3	Me gusta pensar en cuestiones de matemáticas fuera de clases.		2			
4	Algunas veces disfruto pensando en la forma de resolver problemas de matemática.		2			
5	Nunca me aburro de trabajar con números.	1				
6	Nunca me han gustado las matemáticas.					5
7	Creo que las matemáticas son más agradables de las que yo he estudiado.		2			
8	Me gustaría a dedicar más tiempo a cosas de matemáticas en la escuela.		2			
9	Generalmente, no entiendo las matemáticas y evito usarlas siempre que puedo.				4	
10	Me gustan las matemáticas porque son prácticas y útiles.		2			
11	Nunca he considerado importante a las matemáticas.				4	
12	Siempre me han parecido difíciles las matemáticas.					5
13	Me gustan las matemáticas tanto como las otras áreas.	1				
14	Las matemáticas son muy interesantes.			3		
15	Las matemáticas me hacen sentir incómodo y nervioso.			3		
16	Siempre disfruto estudiando matemáticas en la escuela.		2			
17	Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.		2			
18	Nunca me han gustado las matemáticas y es el área que más temo.					5
19	Me gusta hacer más problemas matemáticos de los que me piden.	1				
20	Me encanta utilizar las matemáticas fuera de la escuela.	1				
21	Las matemáticas me hacen sentir intranquilo y confuso.	1				
22	Las matemáticas son una materia necesaria y que merece la pena de estudiar.			3		
23	Todos debemos valorar la importancia de estudiar las matemáticas.			3		

Revise todo antes de entregar, no dejes ninguno sin marcar. Gracias

Figura 13. Respuestas acerca de la escala apreciación hacia la matemática de un alumno.

En la figura 13, se aprecia la respuesta de un estudiante frente a la aplicación de la escala de apreciación hacia la matemática, en la que respondió todos los ítems propuestos, pero con números y no con marcar con “x” el casillero. Notándose además que no hubo palabras o escrituras negativas o de otra índole frente a este instrumento, incluso ningún estudiante escribió algún tipo de mensajes o dibujos que mostrasen una negatividad en extremo frente a la matemática.

5.1.3 Secuencias Didácticas.

Una vez aplicados los instrumentos iniciales para comenzar la intervención, se desarrolló las actividades matemáticas (anexas en la página 176) basadas en los tipos de preguntas fácticas,

de comprensión, creativas y la resolución de problemas en el ámbito naval, como mencionó Chevallard (1999, 2001) la praxeología (praxes ligado al saber – hacer y los tipos de tarea, los problemas y técnicas; el logos o saber correspondientes a los aspectos descriptivos) relacionadas a las secuencias didácticas fundamentadas en el marco teórico TAD, donde la pedagogía monumentalista es cambiada por la Pedagogía de la Investigación y del Cuestionamiento del Mundo, más aún Otero (2013), recordando las palabras del autor: definió la didáctica como ciencia cuya esencia de estudio es la transmisión social del conocimiento.

Es así, que el nuevo rol del profesor, los estudiantes con el saber, el tiempo y la manera en que se organizaron el estudio y el lugar del sistema didáctico en la clase se describió las funciones didácticas: la Topogénesis, cronogénesis y mesogénesis. Siendo la mesogénesis la fabricación del medio M , utilizando creaciones externas como internas, incluyendo a las respuestas R_x , propuestas por los alumnos x ; estas condiciones conectadas con las topogénesis, donde M producto de la clase $[X, y]$, donde el topo de los alumnos se amplía, no solo en responder la respuesta R_x , sino incorporar otras respuestas; por otro lado el topos del Profesor no solo se limita a la respuesta que el desee, sino que ampliar otras posibilidades, de tal manera que el profesor no será el centro de la clase, sino que el estudiante es el protagonista. Para estos cambios se recurre a que el tiempo didáctico (cronogénesis) se extendiera del tiempo requerido.

Es así como se mostrará los distintos trabajos que se fueron realizando cada una semana a quince días aproximadamente en un tiempo mínimo estimado de dos horas pedagógicas, en las que los estudiantes desarrollaron las actividades, respondiendo en un principio con rechazo a las preguntas, como también la resolución de problemas.

5.1.3.1 *Actividad 1 y 2: Teorema de Thales.*

La primera actividad 1 (anexo en la página 176), cuenta con 17 preguntas de tipo: fácticas, de comprensión y creativas, realizada a los estudiantes, cuyo resultado de aprendizaje para el alumno es que reconoce conceptos previos del Teorema de Thales, como además de motivar²⁸ a

²⁸ Santrock (2002) citado por Del Pino (2013) menciona que: “ la motivación es el conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido” (p.20). Herrera, Ramírez, Roa y Herrera (2004) citado por del Pino (2013) indican que “la motivación es una de las claves explicativas más importantes de la conducta humana con respecto al porqué del comportamiento. Es decir, la motivación representa lo que originariamente determina que la persona inicie una acción (activación), se dirija hacia un objetivo (dirección) y persista en alcanzarlo (mantenimiento)”. (p.20).

los integrantes del grupo a ser parte de la historia, un aspecto de enorme importancia de la vida, en especial a la educativa y la laboral, pues conduce a la persona a concentrarse en sus objetivos.

Es así que la figura 14, muestra las dos primeras preguntas de la actividad 1, versus las respuestas de los distintos grupos de alumnos, donde cada uno se identificó con su lugar de procedencia y así como Thales en que habilidad²⁹ y destreza³⁰ lo caracterizaba, con el propósito de que el grupo de alumnos se familiarizase con el contenido, la que fue acogida en forma positiva por cada uno, aunque les dificultó conocer en qué área se destacaban, pues en ciertos grupos algunos alumnos no eran capaces de reconocerse en que eran hábiles o que destrezas lo caracterizaban, pero sus compañeros de grupo se lo daban a conocer.

Preguntas y respuestas de la actividad 1.



Teorema de Thales

Algunos datos

Nació : alrededor del año 640 AC en Mileto, Asia Menor (ahora Turquía)

Responda : 1) ¿Cómo se llamaría usted, en estos tiempos?

Thales era un hombre que se destacó en varias áreas : comerciante, hábil en ingeniería, astrónomo, geómetra.

Responda:2) ¿Un Grumete sería destacado como Thales? y ¿en que área?



Respuestas

Grupo1

1) Ismael de viña, cristóbal de angaco, Diego de Aja
 2) Conocimientos de buque, Matemáticas, Militar.

<p>① Ambar de Valparaiso Constanza de Frutillar Demisse de Quilpué</p>	<p>1. Franci de Concepción Abigail de Uira del Mar. Nephthali de San Fernando. Fernanda de Placilla. Diana de Castro</p>
<p>② Ambar → Hábil, Constanza → Deporte Demisse → Matemática, Organizada</p>	<p>2. Franci → Perseverante, esforzada, se expresa bien. Abigail → Sociable, sincera Nephthali → Músico, deportista, buena gente. Fernanda → sociable Diana → sociable, Perseverante.</p>

Grupo2

Grupo3

²⁹ Ávila (2016) cita que “habilidades están vinculadas a una tarea específica y tienen una relación con el entorno, y son demostradas mediante la realización eficaz de una tarea. Las habilidades se aprenden; el dominar una tarea requiere un proceso de aprendizaje” (p.9).

³⁰ Freire, P., & Carolina, D. (2016) mencionan que las destrezas reside en la capacidad para realizar un trabajo, principalmente físicos y manuales. “Este concepto parecería que tiene algo de razón, sin embargo, sabemos que toda clase de trabajo involucra conocimientos, aptitudes y actitudes que debe poseer una persona para realizar una tarea determinada” (p.9).

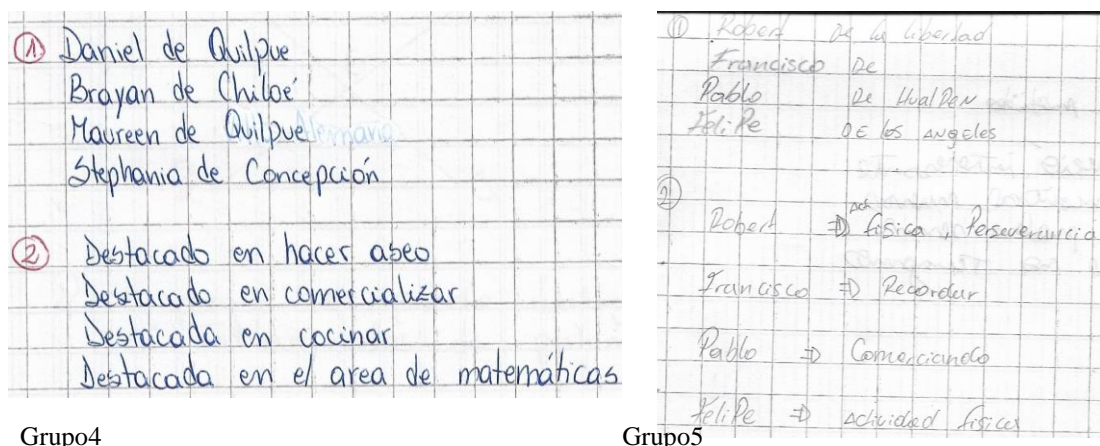


Figura 14. Preguntas y respuesta de cinco grupos de estudiantes, en la actividad 1 de Teorema THALES (de la pregunta 1 y 2).

En la figura 14 se observa que los cinco grupos respondieron las dos preguntas, en forma ordenada y sin mayor dificultad, al contrario, sus actitudes fueron positivas, admirándose en algunos casos de lo que ellos pensaban en que eran hábil, o lo que sus compañeros rescataban de ellos, algunas condiciones positivas, además de sus respuestas, esto permitió dar inicio en conocerse y escucharse entre sus pares. Saber escuchar, en forma respetuosa.

La figura 15 corresponde a las preguntas del número 3 al 7 de la actividad 1 del Teorema de Thales, correspondientes a preguntas de comprensión versus las respuestas por los grupos de estudiantes. Es en esta parte donde los estudiantes identifican conocimientos previos adquiridos en parte en la enseñanza media, pues no hay que olvidar que ellos son egresados de cuarto medio, pero cada pregunta realizada no solo está referida al contenido, sino además se involucra el valor del respeto frente a sus pares y con el profesor, pues cada una de ellas se le menciona la palabra “ustedes”.

Preguntas y respuestas de la actividad 1

Se cuenta que comparando la sombra de un bastón y la sombra de las pirámides, Thales midió, por semejanza, sus alturas respectivas. La proporcionalidad entre los segmentos que las rectas paralelas determinan en otras rectas dio lugar a lo que hoy se conoce como el teorema de Thales.

Responda:

- 3) ¿Qué entienden ustedes por semejanza?
- 4) ¿Qué entienden ustedes por altura?
- 5) ¿Qué entienden ustedes por proporción?
- 6) ¿Qué entienden ustedes por rectas paralelas?
- 7) ¿Qué entienden ustedes por segmentos?

Respuestas

- 3) Se entiende por semejanza, ¿cuerpos que tienen una similitud, pero no son iguales
- 4) Es lo que mide desde la base al punto más alto.
- 5) Repartir un todo, un cuerpo; en partes iguales.
- 6) Dos rectas que no se intersectan.
- 7) Dos rectas que se intersectan en un punto.

Grupo1

- 3- Entendemos por semejanza dos cuerpos muy parecidos o similares.
- 4- Entendemos por altura el punto más alto desde el suelo hasta un punto X.
- 5- Entendemos por proporción la distribución de una masa de un cuerpo.
- 6- Entendemos por rectas paralelas dos líneas perpendiculares una a la otra.
- 7- Entendemos por segmento una parte de un cuerpo.

Grupo2

- 3) Que son parecidos en algunos aspectos
- 4) el largo de algún objeto
- 5) una parte de un objeto completo.
- 6) rectas que no se tocan
- 7) una recta que une dos puntos.

Grupo3

- 3) R1 = Son cosas parecidas pero no iguales
- R2 = Es medir algo que está con respecto al suelo verticalmente
- R3 = Tener iguales 2 partes o 2 valores
- R4 = 2 rectas o líneas que no se intersectan pero si están en la misma dirección
- R5 = un trozo de algo

Grupo4

- 3) Entendemos por semejanza a algo que sea igual en ambos aspectos.
- 4) Una medida de un objeto o figura.
- 5) Se entiende como cantidad equivalente.
- 6) Rectas iguales y del mismo sentido
- 7) Son trozo de algo, una cantidad de algo

Grupo5

Figura 15. Preguntas y respuestas de cinco grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES (de la pregunta 3 a la pregunta 7).

En la figura 15, se observa que los cinco grupos respondieron las 5 preguntas, en forma ordenada, y con ideas en general del contenido, pues en el caso del concepto de semejanza, utilizan el término “parecido” otros grupos decían que eran “iguales” pero no con argumentos matemáticos sólidos, que mencionaran el concepto de este, como los postulados de semejanza.

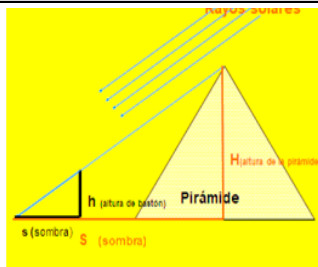
La figura 16 corresponde a las preguntas del número 8 a la 12 con respuestas de los grupos de alumnos de la actividad 1 del Teorema de Thales. De los cuales las preguntas 8 y 9 corresponden al nivel de comprensión, en cambio para las preguntas 10, 11 y 12 son de nivel fáctica, las que los alumnos debían responder de acuerdo a un video que observaron en un instante de la actividad, para identificar conceptos de medición.

Preguntas y respuestas de la actividad 1

Puesto que los rayos del Sol inciden paralelamente sobre la Tierra los triángulos rectángulos determinados por la altura de la pirámide y su sombra y el determinado por la altura del bastón y la suya son semejantes.

Podemos, por tanto, establecer la proporción:

$$\frac{H}{S} = \frac{h}{s}$$



- 8) ¿Qué figuras geométricas se observa?
 9) ¿Cómo se llegó a establecer la proporción?
 Veamos una aplicación actual.
 Observa el siguiente power y responde a cada pregunta:
 10) ¿Qué significa medir?
 11) ¿Con que medimos?
 12) ¿Cómo median antiguamente?

Respuestas

8) Triángulo Rectángulo
 9) La altura sobre la pirámide de los triángulos semejantes
 10) es tomar el largo y el ancho de un objeto
 11) Con los pies, manos, dedos
 12) Con los pies

8.- Triángulo - triángulo rectángulo
 9.- $\frac{H}{S} = \frac{h}{s}$

Grupo1

8) Pirámide triángulo rectángulo.
 9) la altura y sombra de la pirámide de los triángulos semejantes
 10) es tomar el largo o ancho de una figura
 11) regla, pulgadin
 12) con los brazos, manos, pies o sea con las extremidades de nuestro cuerpo

10.- Medir significa saber las dimensiones de un cuerpo u objeto.
 11.- Con pasos.
 12.- Con sogas que tenían nudos.

Grupo2

Grupo3

8) • Una pirámide
 • Dos triángulos rectángulo
 9) $\frac{H}{S} = \frac{h}{s}$
 10) Averiguar el tamaño de algo desde el punto inicial al punto final
 11) Con la regla, pie de metro, cinta de medir, manos y brazos
 12) Con la anchura del dedo índice
 la anchura de la mano
 se utilizaba la distancia entre el codo y la punta del dedo mayor

Grupo4

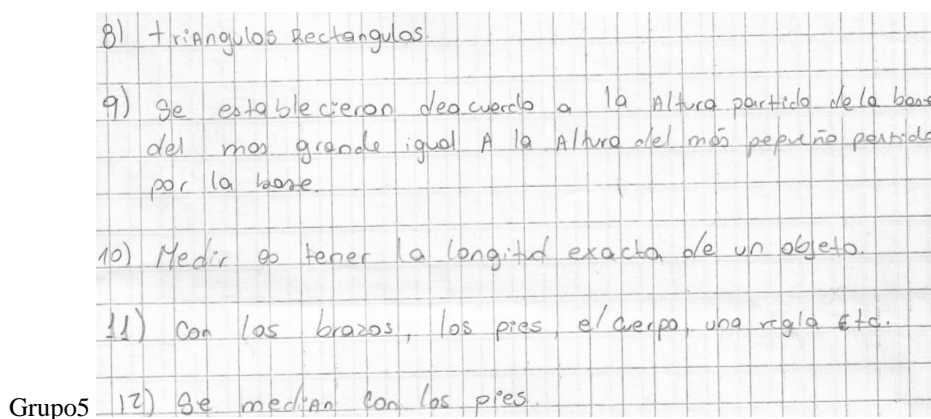


Figura 16. Preguntas y Respuestas de los cinco grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES (de la pregunta 8 a la pregunta 12).

En la figura 16, se observa que los cinco grupos responden todas las preguntas, ordenadamente, pero con ideas en general, y con falencias en sus conceptos, pues solo responden con palabras simples, sin un fundamento matemático sólido. Si rescatamos el orden en el trabajo, como además no hay escrituras no acordes, sin imperios a lo que se pregunta.

La figura 17 corresponde a las preguntas del número 13 a la 17 siguiendo con lo observado en el video, de la actividad 1 del Teorema de Thales de nivel de comprensión versus las respuestas dadas por los grupos de estudiantes. En esta etapa para las preguntas 14, 15, 16 y parte de la 17, los estudiantes fueron protagonistas para realizar las mediciones, con los mínimos elementos que poseían, incluyendo sus partes del cuerpo. Para la pregunta 17 que era de nivel de comprensión, terminada con una apreciación frente a la actividad realizada por el grupo, donde ellos fuesen capaces de opinar sobre un nuevo tipo de trabajo. Dicha pregunta decía: *¿Qué cálculos matemáticos debieron realizar para obtener sus resultados?* Pero siempre con respeto.

Preguntas y respuestas de la actividad 1

13) ¿Qué hicieron las profesoras para medir el edificio?

Ahora le toca usted:

14) ¿Podría Usted medir la altura de la sala de la 5ta ancla, de acuerdo a lo que hicieron las tres profesoras?

15) ¿Qué figura geométrica debería formarse al realizar la actividad?

Realice el esquema en la hoja.

16) ¿Cómo deberíamos medir? Si no tenemos regla?

17) ¿Qué cálculos matemáticos debieron realizar para obtener el resultado?

¿Qué les pareció esta actividad?

Respuestas

13) Con la altura de ellos mismos, una sentada y otra de pies.
 14) Si.
 15)

$$\frac{3,02}{1,55} = \frac{5,22}{X}$$

$$8,09 = 3,02 \cdot X$$

$$\frac{8,09}{3,02} = X$$

$$2,67 = X$$

14) Si 2 personas.
 15)

16) Con 2 personas.

14) Si 2 personas.
 15)

$$\frac{3,02}{1,55} = \frac{5,22}{X}$$

$$1,55 \cdot 5,22 = 3,02 \cdot X$$

$$8,09 = 3,02 \cdot X$$

$$\frac{8,09}{3,02} = X$$

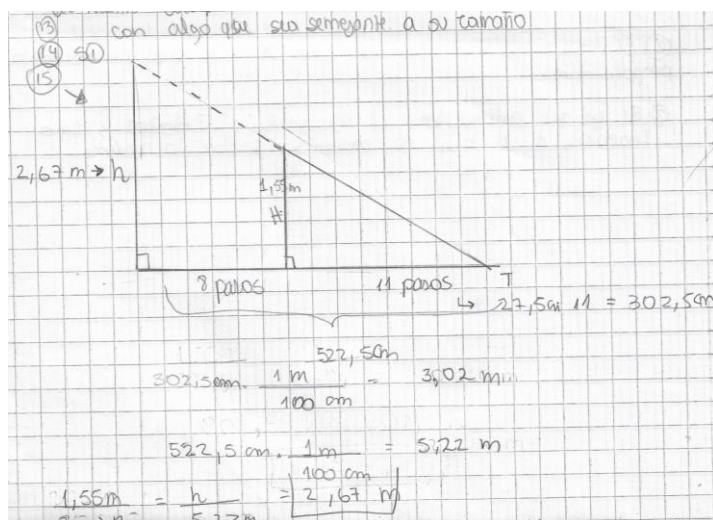
$$2,67 = X$$

16) Brazos, Manos y Pies.
 17) Multiplicar, transformar unidades de medida.
 Esta actividad nos pareció interesante ya que no sirve para mostrar muchas formas de medir que nos pueden servir en cualquier ocasión en que no tengamos los materiales necesarios.

13) Medir con el cuerpo la sombra.
 14) Si se podría.
 15) Un triángulo rectángulo.

16) Con el cuerpo y los pies.
 17) Multiplicaciones y división.

12. con sogas que tengan marca.
 13. Simular un triángulo pequeño con dos personas después altura.
 14. Si si pudiéramos.
 15. un triángulo rectángulo.
 16. con lo que tenemos a nuestro alcance usando la serigrafía.
 17. utilizamos el teorema de Tales.



- 16) Con los pasos de una persona para saber la base, luego para medir la altura se midió a un compañero y lo restante se midió con un libro (sabiendo de cuántos centímetros era).
- 17) Se utilizó una regla de tres simple, que lleva multiplicación y luego una división que nos despeja a la incógnita y nos lleva al resultado. Nos pareció entretenida, y al tener que realizar la figura y tener que resolverlo en manera dinámica nos sirve para saber como realizar una problemática, nos ayuda a repasar materia vista anteriormente.

Figura 17. Preguntas y Respuestas de los cinco grupos de estudiantes para la actividad I Teorema de THALES (de la pregunta 13 a la pregunta 17).

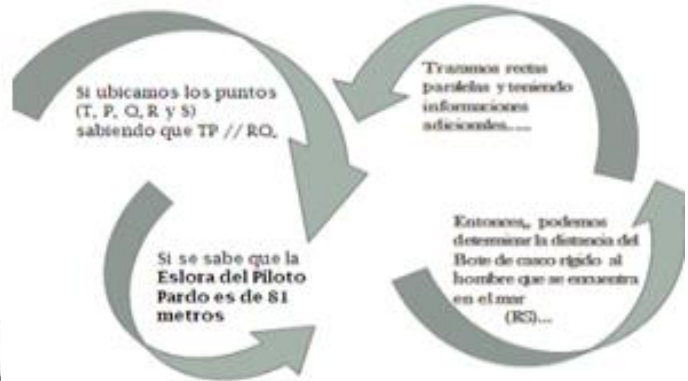
En la figura 17 se observa que los cinco grupos de estudiantes responden a las preguntas, pero para la pregunta 17 solo dos de ellos la completaron, indicando: “interesante” “agrado” para la actividad, mostrando otra mirada frente a un contenido que ya era conocido como concepto previo, y una nueva dinámica de trabajo que ellos fueron protagonistas de estos cálculos.

Una vez que los estudiantes realizaron las 17 preguntas, se les planteó la siguiente situación problemática en su ámbito naval a nivel de comprensión e inicio a la creatividad, como lo indica la figura 18.

Pregunta y respuesta de la actividad 1 en el contexto naval

Pensando en el problema inicial de la medición de grandes distancias

¿Será posible determinar la distancia del Bote de casco rígido al hombre que se encuentra en el mar? Planteado inicialmente utilizando el Teorema d



¿cuál será la proporción adecuada para determinar la distancia solicitada?...¿podemos utilizar el teorema de Tales? Y porque? ¿faltará averiguar datos adicionales para el problema dado? ... investigar la información...

Respuestas

II ① $\frac{TS}{SQ} = \frac{PS}{SR}$

② Sí, ya que se forma una X lo cual se formara proporciones

③ Sí ya que podemos tener 1 incógnita y 3 datos y solo tenemos 1 lo cual no podemos sacar la medida

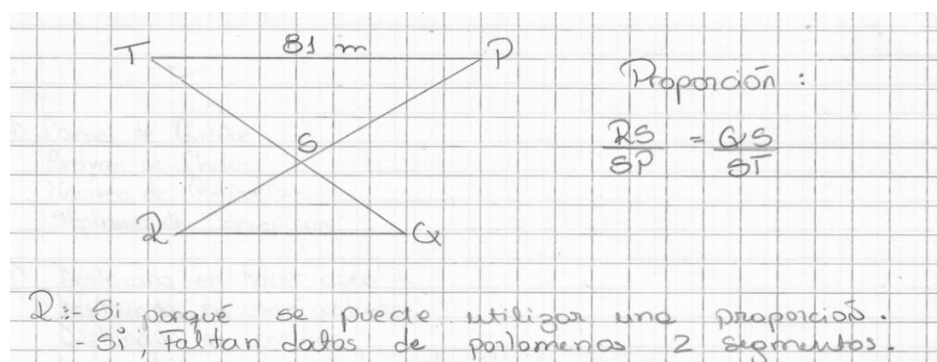


Figura 18. Preguntas y Respuestas de dos grupos de estudiantes para la actividad 1 Teorema de THALES, problema.

En la figura 18, se observa que los estudiantes de dos grupos armaron el esquema con los datos, formaron la proporción y la escribieron según el Teorema de Thales, pero no indicaron en palabras que se podía hacer, ya que las rectas eran paralelas; por otro lado, respondieron a la pregunta *¿Podemos utilizar el Teorema de Thales? Y ¿Por qué?* A lo que ellos escribieron “sí”, pero no *¿Por qué?*, persistiendo que aún presentan falencias en responder con fundamentos matemáticos. Se presume que, por ser la primera actividad basada en tipos de preguntas, en la que se enfrentaron los alumnos, no sería la ideal en responder en forma crítica o realizar síntesis. A lo que en las actividades siguientes se promoverá esta falencia.

A continuación, la actividad 2 (anexo en la página 179): situación problemática, cuyo resultado de aprendizaje para el alumno es: calcula medidas de trazos, aplicando Teorema de Thales, al nivel de comprensión para la pregunta 2 a la 5, en cambio la preguntas 1 y 6 era de nivel de creatividad, por último la pregunta 7 a la apreciación de la actividad realizada por el grupo de trabajo. Al igual que la actividad 1, mostraremos en la figura 19, las preguntas versus respuestas de los estudiantes y la figura 20 solo respuestas de los estudiantes. Pero siempre se mantuvo el respeto hacia ellos y saber escuchar.

Preguntas y respuestas de la actividad 2

Pensando en el problema planteado en la actividad primera, responda:

¿Es posible determinar la distancia del Bote de casco rígido al hombre que se encuentra en el mar?

1) Asigne valores que estime conveniente a los datos que faltasen, para armar el ejercicio, según Thales.

De acuerdo a sus valores asignados, responda:

2) ¿Qué sucede con los datos que se tiene de la figura si cambia la eslora del piloto Pardo a la del Buque Escuela Esmeralda?

3) Suponga que la distancia entre el bote de casco rígido (R) con la boya (Q) sea la mitad de la del Buque Escuela Esmeralda, ¿en cuánto variara el resultado con respecto al que el grupo planteo en un principio? Asigne las expresiones y encuentre su respuesta.

4) ¿Qué sucederá con el resultado, si los trazos TP y RQ no fuesen paralelos? ¿Lo podrían calcular?

5) Describa los pasos a seguir para armar una situación problemática que involucre el teorema de Thales

6) Crear un problema de Thales, relacionado con elementos Marineros.

7) ¿Qué le pareció al grupo realizar este trabajo?

Respuestas

2) ¿Qué sucede con los datos que se tiene de la figura si cambia la eslora del piloto Pardo a la del Buque Escuela Esmeralda? $113,1$

3) Suponga que la distancia entre el bote de casco rígido (R) con la boya (Q) sea la mitad de la del Buque Escuela Esmeralda, ¿en cuánto variara el resultado con respecto al que el grupo planteo en un principio? Asigne las expresiones y encuentre su respuesta.

4) ¿Qué sucederá con el resultado, si los trazos TP y RQ no fuesen paralelos? ¿Lo podrían calcular? *Si no hay // no tengo trazos semejantes*

5) Describa los pasos a seguir para armar una situación problemática que involucre el teorema de Thales

6) Crear un problema de Thales, relacionado con elementos Marineros.

7) ¿Qué le pareció al grupo realizar este trabajo?

$\frac{113,1}{x} = \frac{81}{9}$
 $113,1x = 162$
 $x = 1,43$

$\frac{56,55 - 113,1}{x} = \frac{113,1}{9}$
 $113,1x = 508,95$
 $x = 4,5$ mn

La grumete siempre tiene 2 trazos de cabos semejantes y quiere formar una cruz con dos cañamos pero tiene 4 trazos distintos

$AC = x$
 $CE = 6$
 $CB = 2x - 5$
 $DC = 2$

$\frac{2}{2x-5} = \frac{6}{x}$
 $2x = 12x - 30$
 $+30 = 12x - 2x$
 $+30 = 10x$
 $3 = x$

$\frac{AB}{x} = \frac{BA}{9}$
 $BAx = 162$
 $x = 2$ mn

$\frac{56,55}{x} = \frac{113,1}{9}$ *Varia en 3,07 mn.*
 $113,1x = 508,95$
 $x = 4,5$ mn

Si no hay rectas paralelas no existen trazos generales.
 Tener los valores, un dibujo, paralelas, incógnita

Una grumete tiene dos trazos de cabos semejantes y quiere formar una cruz con dos cañamos pero tiene 4 trazos distintos

$AC = (x)$ cm
 $CE = (6)$ cm
 $BC = (2x + 5)$ cm
 $DC = (2)$ cm

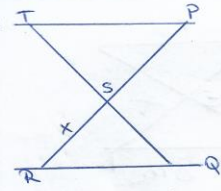
$\frac{2}{2x-5} = \frac{6}{x}$
 $2x = 12x - 30$
 $30 = 12x - 2x$
 $30 = 10x$
 $3 = x$

7) Un trabajo interesante, pero pensamos que usamos mucho tiempo en realizar cada actividad, tiempo que deberíamos utilizar en pasar materia, ya que nos queda muy poco tiempo y los perjudicados seremos nosotros, porque pasaran muy rápido la materia por todas las clases perdidas.

Figura 19. Preguntas y Respuestas de tres grupos de estudiantes para la actividad 2 Teorema de THALES.

En la figura 19 se observa que, para cada pregunta, los tres grupos se limitan a resolver el ejercicio, más que a analizar la situación, pues cada pregunta estaba confeccionada para que ellos realizaran una secuencia lógica frente a una situación problemática, pero para la pregunta 6 en crear todos los grupos armaron un ejercicio en el contexto naval, y en todos los casos solicitaban “calcular” una medida y no formular un cuestionamiento. Finalmente, la pregunta 7 acerca de comentar: *¿Qué les pareció al grupo acerca del trabajo?* a lo que ellos respondieron “interesante” y “demasiado tiempo”, en vez de resolver ejercicios. Así también se refleja en la continuación de las respuestas de los estudiantes en la figura 20, reafirmando lo expuesto anteriormente.

Respuestas de la actividad 2

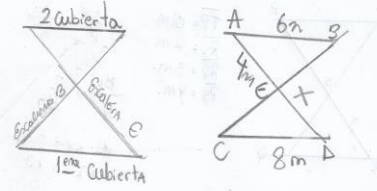
1)  $\overline{TP} = 81\text{m.}$
 $\overline{RS} = 2\text{m.}$
 $\overline{RB} = 5\text{m.}$
 $\overline{PS} = 4\text{m.}$
 $\frac{\overline{TP}}{\overline{PS}} = \frac{\overline{RQ}}{\overline{RS}}$
 $\frac{81}{4} = \frac{5}{2x}$
 $81 \cdot 2x = 5 \cdot 4$
 $162x = 20$
 $x = \frac{20}{162}$
 $x = 0,121$

2) $\overline{TP} = 113,1$
 $\overline{RS} = 2\text{m}$
 $\overline{RB} = 5\text{m}$
 $\overline{PS} = 4\text{m}$
 $\frac{113,1}{4} = \frac{5}{2x}$
 $113,1 \cdot 2x = 5 \cdot 4$
 $226,2x = 20$
 $x = \frac{20}{226,2}$
 $x = 0,088$

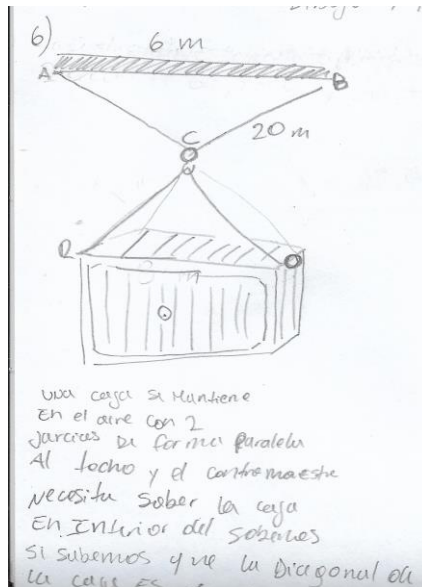
3) $\overline{TP} = 81\text{m}$
 $\overline{RS} = 2\text{m}$
 $\overline{RB} = 2,5\text{m}$
 $\overline{PS} = 4\text{m}$
 $\frac{81}{4} = \frac{2,5}{2x}$
 $81 \cdot 2x = 2,5 \cdot 4$
 $162x = 10$
 $x = \frac{10}{162}$
 $x = 0,061$

4) No se podría calcular si \overline{TP} y \overline{RQ} no fuesen paralelas.

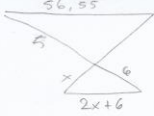
5) Los pasos a seguir para armar una situación problemática de Tales son: Tener un dibujo que involucre datos y valores, Incógnitas. Para poder determinar proporciones y resolver con

6) Ejemplo: la distancia de la 2^a Cubierta de un buque a la 1^{era} Cubierta.

 Buscamos AD
 $\frac{AD}{AE} = \frac{CB}{ED}$
 $\frac{6}{4} = \frac{8}{x} = 4 \cdot 8 = 32 \cdot x$
 $\frac{32}{6} = x$
 $5,33 = x$
 $AD = 5,33 \text{ m}$

7) Nos pareció interesante, pero nos involucró mucho tiempo en poder realizarlo.



1) Se obtiene el Doble del resultado que con la eslora del Piloto pardo

3) $56,55$  $\frac{56,55}{5} = \frac{2x+6}{6}$
 $6(56,55) = 5(2x+6)$
 $339,3 = 10x + 30$
 $339,3 - 30 = 10x$
 $309,3 = 10x$
 $\frac{309,3}{10} = x$
 $30,93 = x$

el resultado cambia y es menor a los otros 2 Ejercicios

4) No se podría hacer ni calcular

5) Debemos tener el dibujo, incognita, Proporciones, valores

Figura 20. Respuestas de tres grupos de estudiantes para la actividad 2 Teorema de THALES.

En la figura 20 se observa lo que se mencionó anteriormente, grupos que se limitan a resolver ejercicios, en vez de analizar con fundamentos matemáticos una serie de preguntas fácticas y de comprensión. Pero en la parte creativa se observa que armaron un problema en el contexto naval con esquema incluido y datos sobre él, pero no que analizaran una situación x.

5.1.3.2 **Actividad 3: Triángulo al ámbito naval.**

La actividad 3 (anexo en la página 180) correspondiente al tema de triángulos cuyo resultado de aprendizaje en el estudiante es que reconoce elementos principales de un triángulo, características principales, como además los teoremas principales de este. Actividad como técnica de guía de trabajo colaborativo, compuesta por 8 preguntas de nivel fácticas y comprensión, Dicha actividad fue desarrollada en un tiempo estimado de 2 horas cronológicas de clases. Las preguntas de nivel: fácticas son: 1, 2, 3, 4 y de comprensión desde la pregunta 5 a la 8, siendo estas basadas en el contexto naval. La figura 21 representa este trabajo colaborativo de un grupo de alumnos que respondieron la actividad mencionada,

Preguntas y respuestas de la actividad 3

1) ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es verdadera?

a) La suma de los lados de un triángulo es 180°

b) La suma de la medida de los ángulos interiores de un triángulo es 360°

c) La suma de la medida de los ángulos interiores de un triángulo corresponde a la mitad de la suma de los ángulos exteriores.

d) Todo ángulo exterior de un triángulo es igual a la suma de las medidas de los ángulos interiores adyacentes a él.

2) ¿Qué medida angular tiene "x" en el triángulo equilátero?

3) ¿Qué instrumento sirve para medir ángulos?

4) Escriba en cada espacio los nombres correspondientes a cada parte del triángulo

5) Dos francotiradores "A" y "C" durante un ejercicio, divisan un enemigo "B". Si la medida del ángulo BCD es de 56° y la medida del ángulo BAC es de 28° , entonces:

a) ¿Cuál es la medida del ángulo comprendido entre los dos francotiradores "A" y "C" vistos desde "B"?

b) ¿Qué tipo de triángulo se forma, con las medidas encontradas?

c) Si H= 5 metros, entonces ¿cuánto mide la distancia entre los francotiradores A y C?

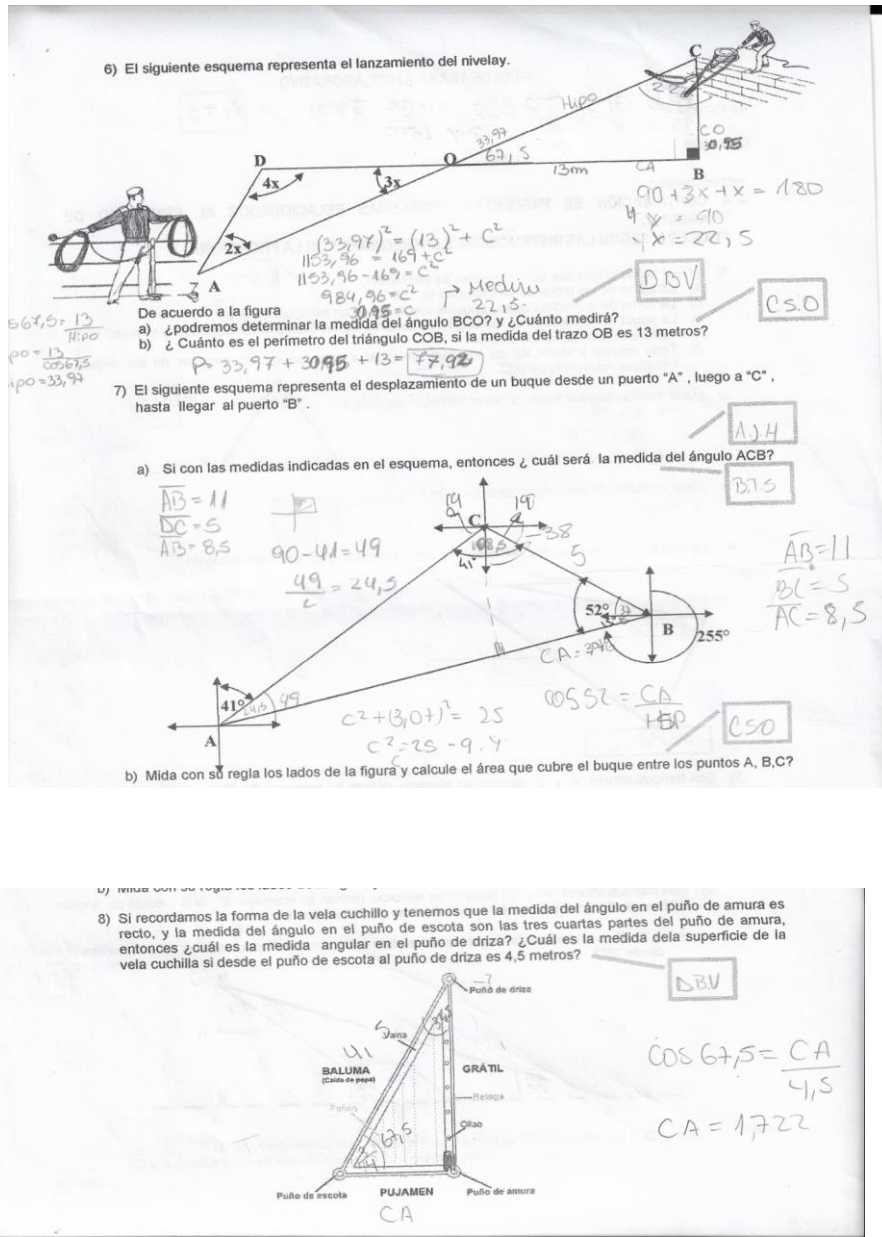


Figura 21. Guía de Trabajo Colaborativo de triángulo, preguntas versus respuestas de un grupo de estudiantes.

En la figura 21, se observa que el grupo de estudiantes responde las preguntas en respuestas breves de forma correcta, y las que se pueden resolver con cálculos algebraicos utilizaron cálculos correctos que involucraron la aplicación de las razones trigonométricas (conceptos previos correspondientes a los contenidos del primer semestre en matemática I de la institución).

Se observa, además, un trabajo colaborativo de manera ordenada con un respeto frente a sus pares, pues no se observa una escritura inapropiada.

5.1.3.3 Actividad 4. Área de figuras planas.

La actividad 4 (anexo en la página 183) compuesta por 6 preguntas de nivel de comprensión, corresponde al área de figuras planas, cuyo resultado de aprendizaje en el estudiante es que aplica el teorema de Pitágoras, Razones trigonométricas, calcule superficies planas y perímetro de estas y cada una de ellas relacionadas con su entorno en el ámbito naval. La figura 22 muestra las preguntas para este contenido mencionado, versus las respuestas de un grupo de estudiantes, cuyo tiempo fue de 4 horas cronológicas.

Preguntas y respuestas de la actividad 4

Responda:

- ¿Podrían decir a los menos tres elementos geométricos existentes en la sala de clases? *Pizarra- mesa- silla.*
- Midan su pupitre, ¿Cuánto medirá el contorno y la superficie de la mesa?
 $l=220\text{cm}$ $P=220\text{cm}$ $A_{\text{mesa}}=3000\text{cm}^2$
- Ahora si tuviésemos que mandar hacer 30 láminas para la superficie de la mesa, entonces ¿Cuánta superficie se utilizaría? y ¿Alcanzará o faltará con cuatro láminas de cuyas medidas son de 6 metros de largo por 1,5 metros de ancho?
 $30 \times 9 = 270\text{m}$ *falta 2730 láminas*
- A un grumete de primer año se le solicita pintar la letra "E" de ESGRUM con color azul sobre una tela blanca, y el contorno de ella con color amarillo, ¿cuántos metros cuadrados deberá pintar de azul el grumete la letra? y ¿cuántos metros deberá pintar de amarillo?

6. Supongamos la siguiente situación: "Si tenemos que un radar "R" de un buque detecta la posición de 6 buques de Guerra "A"; "B"; "C"; "D"; "E"; "F" como indica la figura:

Donde: E "C" se encuentra al Oeste de "R"
 "E" se encuentra al sur de "C" a 15,5 mn.
 CRBA forma un rombo
 La medida del ángulo CRE es 30°
 La medida del ángulo RFD es 35°
 Y el triángulo formado por los buques E, F, y el radar "R" es isósceles de base EF

Entonces:
 a) ¿Cuántos lados tiene la figura? *6 lados*
 b) ¿Cuáles el perímetro formado por los buques EFDBACE? *163,34 mn*
 c) ¿Cuánto mide la superficie que cubren los buques mencionados anteriormente?

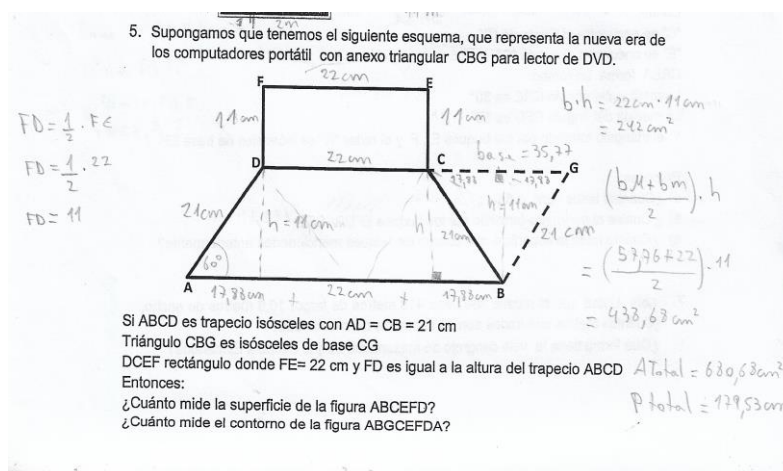


Figura 22. Área y perímetro de figuras planas, preguntas versus respuestas de un grupo de estudiantes.

En la figura 22, se observa que el grupo de estudiantes, respondió las preguntas, algunas con respuestas breves y otras utilizando cálculos matemáticos, pero no todos correctos. Se observa que en la pregunta 6, reconocen e identifican la mayoría de los datos, pero hubo un cálculo de altura que no reconocieron para obtener el área total y por otro lado se mantiene el trabajo respetuoso frente a sus pares, pues no hay escrituras inapropiadas.

5.1.3.4 Actividad 5: Círculo y Circunferencia.

La actividad 5 (anexo en la página 186) compuesta por 8 preguntas de las cuales unas son de nivel fáctica, de comprensión y creativa, correspondiente a la actividad de círculo y circunferencia, cuyo resultado de aprendizaje en el alumno es que reconoce el concepto de círculo y circunferencia; calcule el área y perímetro del círculo y circunferencia con situaciones problemáticas al ámbito naval. Esta actividad tuvo un tiempo de 2 horas pedagógicas. La figura 23 muestra las preguntas versus las respuestas de dos grupos de estudiantes frente a esta actividad.

Preguntas y respuestas de la actividad 5

Responda:

- ¿Qué forma tiene su parche de la chaquetilla? *Circular*
- ¿Cómo podemos obtener la medida de la superficie de su parche? *Sabemos el radio*
- ¿Cuál es la forma del reloj de la sala de clases? Y ¿cómo obtenemos su medida de superficie? y su contorno? *Circular, determinando su longitud.*
- ¿Podemos formar un círculo o circunferencia con el cinturón del brigadier? *Sí.*
- Al tener la forma encontrada en la pregunta anterior ¿qué podemos determinar área o longitud? Y ¿cuánto será esta? *longitud depende el largo*
- ¿cuánto mide la superficie de una claraboya?
- ¿cómo podrías determinar la superficie de las siguientes figuras en su parte Sombreada? (O centro de circunferencia)

a) Si su radio es 100cm $A_{sc} = \pi \cdot 100^2 \cdot \frac{180}{360} = 15707,96 \text{ cm}^2$

b) si su diámetro es 22,2 cm $A_{sc} = \pi \cdot 11,1^2 \cdot \frac{270}{360} = 290,30 \text{ cm}^2$

c) Si la medida del ángulo central de la parte no sombreada es 277° y su radio es de 4 cm $A_{sc} = \pi \cdot 4^2 \cdot \frac{83}{360} = 11,58 \text{ cm}^2$

d) Si el diámetro corresponde al valor de la ecuación $x(x-4) = x^2 - 8$

¿Podría el grupo plantear un ejercicio de área o longitud de circunferencia? Y ¿cuál sería el problema?

De su diámetro es 6cm o el cálculo. Sacar el área

$\pi \cdot 3^2 \cdot \frac{300}{360} = 23,56 \text{ cm}^2$

Responda:

- ¿Qué forma tiene su parche de la chaquetilla? *Circular*
- ¿Cómo podemos obtener la medida de la superficie de su parche? *Sabemos el radio*
- ¿Cuál es la forma del reloj de la sala de clases? Y ¿cómo obtenemos su medida de superficie? y su contorno? *Circular, determinando su longitud.*
- ¿Podemos formar un círculo o circunferencia con el cinturón del brigadier? *Sí.*
- Al tener la forma encontrada en la pregunta anterior ¿qué podemos determinar área o longitud? Y ¿cuánto será esta? *longitud depende el largo*
- ¿cuánto mide la superficie de una claraboya?
- ¿cómo podrías determinar la superficie de las siguientes figuras en su parte Sombreada? (O centro de circunferencia)

a) Si su radio es 100cm $A_{sc} = \pi \cdot 100^2 \cdot \frac{180}{360} = 15707,96 \text{ cm}^2$

b) si su diámetro es 22,2 cm $A_{sc} = \pi \cdot 11,1^2 \cdot \frac{270}{360} = 290,30 \text{ cm}^2$

c) Si la medida del ángulo central de la parte no sombreada es 277° y su radio es de 4 cm $A_{sc} = \pi \cdot 4^2 \cdot \frac{83}{360} = 11,58 \text{ cm}^2$

d) Si el diámetro corresponde al valor de la ecuación $x(x-4) = x^2 - 8$

¿Podría el grupo plantear un ejercicio de área o longitud de circunferencia? Y ¿cuál sería el problema?

Si su diámetro es 6cm, Calcular el área de el círculo no sombreado.

$\pi \cdot 3^2 \cdot \frac{300}{360} = 23,56$

Figura 23. Preguntas y respuestas de dos grupos de estudiantes a la actividad de Círculo y Circunferencia.

En la figura 23, se observa que los dos grupos respondieron todas las preguntas, con bastante cálculo, pero sí aún predomina el resolver ejercicios, y en la que ellos debieron crear, ambos grupos presentados se limitaron a una situación convencional, vale decir no en un contexto problemático de acuerdo a su medio naval.

5.1.3.5 **Actividad 6: Área y Perímetro de Figuras Achuradas.**

La actividad 6 (anexo en la página 187) compuesta por 2 preguntas de nivel de comprensión, correspondiente a Área y perímetro de figuras achuradas de cuyo resultado de aprendizaje en el alumno es que determine área y perímetro de figuras achuradas. Esta actividad que involucró la técnica de guía de trabajo colaborativo cuyo tiempo estimado fue de 2 horas pedagógicas. La figura 24, muestra esta actividad mencionada, de un grupo de estudiantes.

Preguntas y respuestas de la actividad 6

Según las siguientes instrucciones, responde:

1. Sea un trapecio rectángulo ABCD cuya base mayor es dieciséis centímetros, base menor la cuarta de la base mayor, altura corresponde a la quinta parte de la base mayor y A centro de circunferencia.

Handwritten calculations and answers:

$\text{sen } \alpha = \frac{CO}{\text{hip}}$
 $\text{sen } \alpha = \frac{3,2}{12,41}$
 $14,94^\circ$
 $46,93^\circ$

a) ¿Qué podríamos calcular? ¿Cuál será su medida? **N.N**
 $(\frac{16+4}{2}) \cdot 3,2 = 32 = 16,76$
 Área achurada = $13,24 \text{ cm}^2$
 32 cm^2

b) Si disminuimos la base mayor en 7 cm, entonces

- ¿el radio del círculo cambia? **SI**
- ¿el área sombreada aumenta o disminuye? Y en cuanto? **A.G**

$L_{sc} = 3,58 \text{ cms}$
 $A_{sc} = 17,6 \text{ cm}^2$
 Total área sombreada $4,85 \text{ cm}^2$
 R: disminuye, $4,85 \text{ cm}^2$.

c) Si quisiéramos calcular el perímetro del rectángulo, ¿será de igual medida que de la longitud de ARCO? **F.A**

$L_{sc} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 12,41 \cdot 14,94^\circ}{360} = 3,23 \text{ cms}$
 $P_{sc} = 4 + 4 + 3,2 + 3,2 = 14,4 \text{ cms}$
 R: No serán de igual medida.

Handwritten calculations and answers:

2. Dada la figura donde: ABCD rectángulo, cuyo perímetro es 310 cm, y su largo es 120 cm A: centro de circunferencia

Área $\square = 4200 \text{ cm}^2$
 Área $\circ \rightarrow 3848,45 \text{ cm}^2$
 Área $\Delta \rightarrow 962,16 \text{ cm}^2$
 Área total achurada $\rightarrow 7086,34 \text{ cm}^2$

a) ¿Cómo podríamos determinar el área del achurado? **D.N**
 calculando la superficie de las figuras.

b) ¿Podrían enunciar los pasos a seguir para determinar el cálculo del área achurada? **A.G**

- 1- Sacar el área del rectángulo.
- 2- Calcular el área de la circunferencia.
- 3- restar el segmento de la circunferencia al rectángulo.

c) ¿Cuál es la medida de la superficie achurada? **F.A**
 $7.086,34 \text{ cm}^2$

d) Si disminuimos el largo del rectángulo, ¿Aumentará o disminuirá el área achurada? **N.N**
 disminuirá.

Figura 24. Actividad de trabajo colaborativo de un grupo de estudiantes en área de figuras achuradas.

En la figura 24, se observa que el grupo responde a las preguntas, en forma correcta, y ordenada, notándose un leve avance en analizar las situaciones problemáticas, limitándose solo a decir palabras como, por ejemplo: “disminuye”, “no serán de igual medida”, pero no justificando matemáticamente. Se rescata que mantienen el respeto entre sus pares.

5.1.3.6 **Actividad 7: Teorema del seno y coseno de un ángulo.**

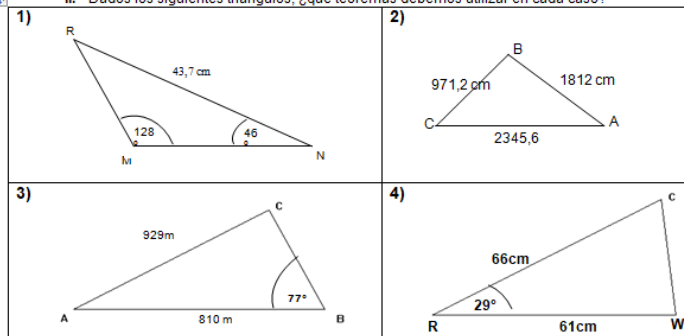
La Actividad 7 (anexo en la página 189), cuyo resultado de aprendizaje en el estudiante es que reconoce y aplica teoremas del seno y coseno de un ángulo, en situaciones problemáticas del ámbito naval, cuya técnica utilizada fue la guía de trabajo colaborativo, compuesta por preguntas de nivel: fácticas, de comprensión y creativa. Las siguientes figuras 25, 26 y 27 conciernen a la actividad mencionada cuyo tiempo utilizado fue de 4 horas pedagógicas.

Preguntas y respuestas de la actividad 7

¿Cómo llamarían al grupo de integrantes para esta actividad?

- A. Podría el grupo decir con sus propias palabras ¿Qué es el TEOREMA DEL SENO Y COSENO DE UN ANGULO?
 B. ¿PARA QUE SIRVEN ESTOS TEOREMAS?

II. Dados los siguientes triángulos, ¿qué teoremas debemos utilizar en cada caso?



- ✓ ¿Qué podrían determinar en cada caso, al aplicar el teorema?
- ✓ Con la información ¿qué medidas obtendrían?
- ✓ Si aumentáramos la medida del trazo CA, del ejercicio 2) al doble, la medida angular en el vértice B, ¿en cuánto aumenta o disminuye?
- ✓ Elija uno de los cuatro triángulos y con los datos asignados arme un problema con enunciado.

* Como llamarían al grupo de integrantes para esta actividad?
 - "Los maquinas cibernéticas"

1.
 a) Podría el grupo decir con sus propias palabras ¿qué es el T. del Seno y T. Coseno?
 - el Teorema del seno es una secuencia de pasos a seguir para obtener los resultados lados o ángulo de un triángulo y el coseno es la misma pero de diferente forma.
 b) ¿Para que sirven los teoremas?
 Los teoremas nos sirven como por ejemplo el "Teorema del coseno" y del seno:
 - los dos teoremas nos sirven para calcular los lados de un triángulo y sus ángulos.

II. DADOS LOS SIGUIENTES TRIANGULO ¿QUE TEOREMAS DEBEMOS UTILIZAR EN CADA CASO?

1) Teorema del seno

$$\frac{R}{\sin 46^\circ} = \frac{43,7}{\sin 128^\circ}$$

$$R = \frac{43,7 \cdot \sin 46^\circ}{\sin 128^\circ}$$

$$R = 39,89 \text{ m}$$

2) Teorema del coseno

$$\cos X = \frac{(2345,6)^2 + 971,2^2 - 1812^2}{(-2 \cdot 971,2 \cdot 2345,6)}$$

$$X = 111,24^\circ$$

3) Teorema seno

$$\frac{929 \text{ m}}{\sin 77^\circ} = \frac{810 \text{ m}}{X}$$

$$X = 50,16^\circ$$

4) Teorema del coseno

$$X^2 = \sqrt{66^2 + 61^2 - 2 \cdot 66 \cdot 61 \cdot \cos 29^\circ}$$

$$X = 72,16 \text{ cm}$$

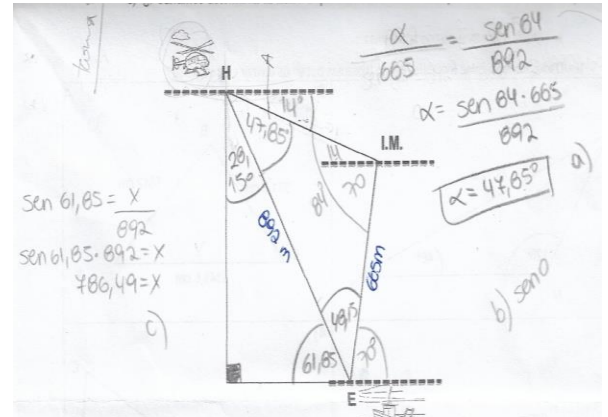
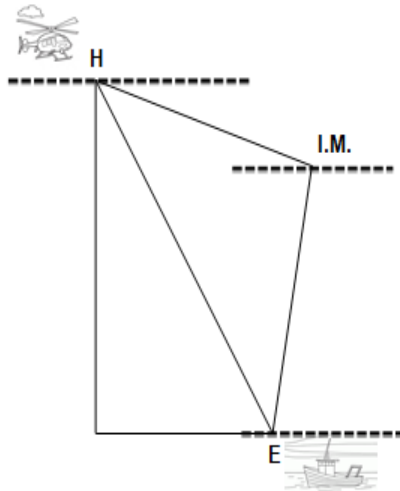
* ¿qué podría determinar en cada caso al aplicar el teorema?

Figura 25. Preguntas y respuestas de un grupo de estudiantes para la actividad de trabajo colaborativo de aplicación de Teoremas seno y coseno en concepto y aplicación.

En la figura 25 se observa que un grupo de estudiantes, no respondió todas las preguntas, en especial el número 5, como entregaron la guía, puede ser que la escribieran en sus cuadernos, y no alcanzaron a transcribir. Por otro lado, aquellas que fueron de resolución, las hicieron sin ningún problema. Cabe mencionar que la actitud frente a la actividad fue siempre positiva, respeto y no se presentan escrituras inapropiadas.

Preguntas y respuestas de la actividad 7

- 1) En un simulacro de rescate el piloto de un helicóptero (H) observa a un I.M. (M) con un ángulo de depresión de 14° . Desde una embarcación (E), se observa al mismo I.M. con un ángulo de elevación de 70° .
- a) ¿Cuál es la medida del ángulo comprendido entre el I.M., helicóptero y embarcación, si la distancia desde el I.M. a la embarcación es de 665 m y desde el Helicóptero a la embarcación es de 892 m?
- b) ¿Qué teorema deberíamos aplicar?
- c) ¿Podríamos determinar la altura a que se encuentra el helicóptero? Y cuál será?



Iva la siguiente situación de orientación
 mete vigía que se encuentra en un puesto de estratégico "M" observa dos fuertes por "F" y "H" como indica el siguiente enunciado:
 de "M" se observa el fuerte "F" a una distancia de 6 km con una orientación terrestre 'y desde "H" se observa al fuerte "M" a una distancia de 7 km con orientación SW 15° ces
 o se puede escribir SW 15° y NW 20° al Sistema Naval (RUMBO)?
 to mide la distancia lineal desde el fuerte "H" al fuerte "F"?

- a) SW $15^\circ \rightarrow$ rumbo al 195°
 NW $20^\circ \rightarrow$ rumbo al 340° .
- b) $x^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha$
 $x^2 = 6^2 + 7^2 - 2 \cdot 6 \cdot 7 \cdot \cos 35$
 $x = 4,02$
- R: la distancia lineal desde "H" a "F" es de 4,02 km.

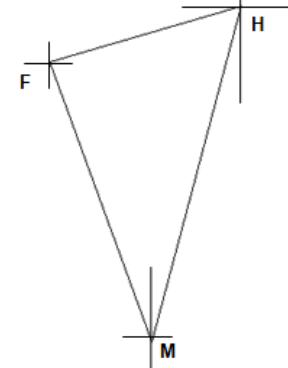
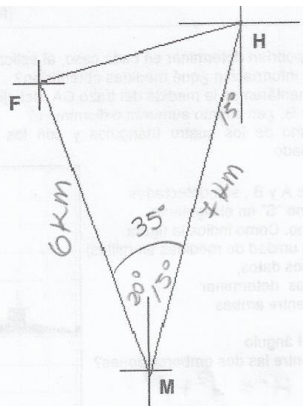


Figura 26. Preguntas y respuestas de un grupo de estudiantes en la actividad de trabajo colaborativo de aplicación de Teoremas seno y coseno en problemas del ámbito naval.

En la figura 26, se observa que el grupo de estudiantes responde a las preguntas señaladas, realizando el cálculo matemático, utilizando los teoremas y respondiendo en palabras las preguntas, no solo escribir el valor encontrado, reconoce y ubica datos en el dibujo de forma correcta. Se familiariza con su medio naval, no tiene problemas en responder. El trabajo además fue ordenado, colaborativo y no presenta escritura inapropiada. Se observa que, por el tipo de letras, lo escribió una estudiante.

Preguntas y respuestas de la actividad 7

- 3) Si la profesora de Matemática solicita a sus estudiantes crear un problema donde se apliquen el teorema del seno o coseno, en el ámbito naval, para que quede plasmado en la cartilla del año 2018 ¿qué ejercicio podría ser?

Un buzo se encuentra en un ejercicio de búsqueda de personas, las cuales se encuentran a 45 mn rumbo al 15° desde "P₁" desde el buzo, y a 38 mn rumbo al 019° desde "P₁". ¿Cuántas mn debe recorrer el buzo para llegar a P₂?

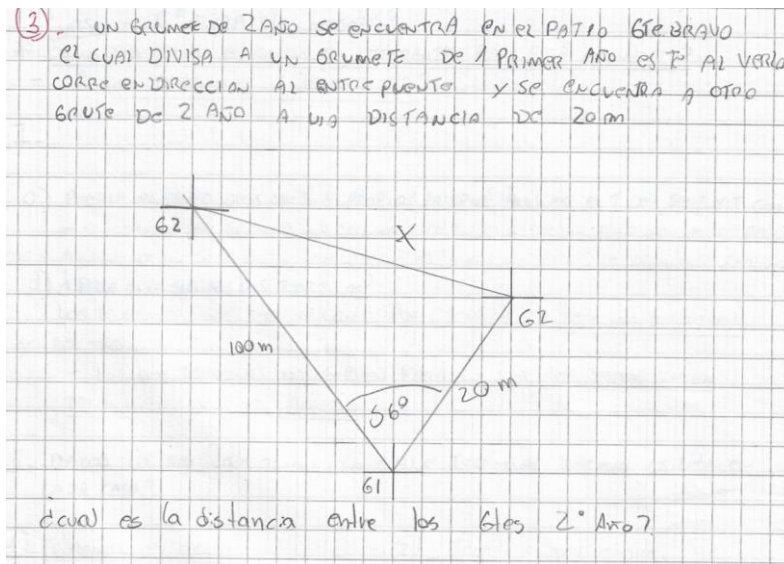


Figura 27. Pregunta y creación de un problema en el ámbito naval por parte de dos grupos de estudiantes, aplicando Teoremas seno y coseno de un ángulo.

En la figura 27, se observa el planteamiento de dos grupos que crearon una situación problemática en el contexto naval, donde el grupo 1 no presenta esquema, ya que a partir de los datos se debería construir el esquema e identificar el teorema del seno y/o coseno de un ángulo según los datos de este para aplicarlo. Por otro lado, el grupo 2 escribe la situación, pero dibuja el esquema con los datos incluidos, con la finalidad de solo aplicar el teorema, es más resolutivo, que de analizar una situación.

5.1.4 Aplicación de Autoevaluación.

Una vez finalizada la aplicación de las actividades didácticas, se les solicitó a los estudiantes que se autoevaluaran (anexo en la página 163) con respecto a su desempeño en el aula. Esta autoevaluación constaba de dos partes. La primera parte era de asignarse valores de 0, 1, 2 según el criterio de evaluación en cuanto a: organización, clasificación - presentación del trabajo y actitudinal, con sus respectivos indicadores. Cabe mencionar que el valor “cero” era de insatisfactorio, el “uno” de satisfactorio y “dos” excelente. Una vez escritos los puntajes, se les asignaba con una nota de escala de 1 a 7. La segunda parte eran tres preguntas con respuestas abiertas, en donde el alumno debía escribir en palabras su calificación del desempeño, mencionar aspectos de su desempeño y qué le gustaría que se evaluara en las próximas evaluaciones. Esta autoevaluación la realizaron en un tiempo de 15 minutos aproximadamente. Como evidencia se presentan dos autoevaluaciones de alumnos, en la figura 28.

Preguntas y respuestas de la autoevaluación

AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL AULA 70

A continuación se invita a autoevaluarse de su desempeño en el aula, durante este último tiempo. Para ello, deberá asignar puntajes de 0, 1, 2 según los indicadores mencionados.

Criterios	Indicadores	Niveles			Puntaje Obtenido.
		0 Insatisfactorio	1 Satisfactorio	2 Excelente	
Organización y clasificación de la información	Clasificación de la información	Los trabajos no parecen estar organizados ni clasificados en mi cuaderno	Clasifico, archivo y ordeno en forma secuencial en mi cuaderno la mayoría de los trabajos relacionados con los contenidos planteados en clase.	Clasifico, archivo y ordeno en forma secuencial en mi cuaderno todos los trabajos relacionados con los contenidos planteados en clase.	2
Presentación de los trabajos	limpieza en la presentación de su trabajo	No se observa limpieza, claridad en la letra (legible) en mis trabajos.	Limpieza, claridad en la letra (es legible) en la mayoría de mis trabajos.	Limpieza, claridad en la letra (es legible) en todo mi trabajo.	2
	Reporte del trabajo, Guías de estudio y Autoevaluación	Presento menos de la mitad de los documentos solicitados.	Están presentes más de la mitad de los documentos solicitados.	Están todos los documentos solicitados.	2
Actitudinal	Participación (realiza preguntas o aportes de manera voluntaria relacionados con lo desarrollado en la clase)	Mi aporte es ocasional en el desarrollo de la clase.	Participo generalmente en el desarrollo de la clase.	Participo constante y activamente en la clase.	2
	Responsabilidad (resuelve ejercicios, tareas y desafíos propuestos en la clase)	Ocasionalmente responsable en el desarrollo de la clase.	Generalmente responsable en el desarrollo de la clase.	Constantemente responsable en el desarrollo de la clase.	2
	Colaboración (Apoyo a la clase, ayudando a compañeros que tienen dificultades, o solicitando ayuda de manera oportuna y respetuosa)	Nunca colaboro o ayudo al resto de mis compañeros en el desarrollo de la clase.	Algunas veces colaboro y presto ayuda a mis compañeros.	Colaboro constantemente en el desarrollo de la clase, ayudando a mis compañeros.	2
	Disciplina (orden y respeto en el desarrollo de la clase, con sus pares y el profesor)	Me ajusto ocasionalmente al reglamento interno de disciplina.	Me ajusto generalmente a la disciplina del reglamento.	Me ajusto siempre al reglamento interno de disciplina de la Armada.	2

¿Cómo Usted podría calificar su desempeño personal durante este tiempo?
 BUENO, PUES POR MI ENTENIDO Y ATENCIÓN EN LAS TAREAS.

¿Le gusta trabajar en equipo? Justifique su respuesta.
 SI, PUES HEY DISTINTAS ARREGLOS EN EL ÚLTIMO EJERCICIO LO CUAL NOS HUBO A DEBATIR Y ESCIBIR LAS MEJORES RESPUESTAS O COMPLEMENTOS.

¿Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación?
 NO HE GUCONTRADO NADA, PERO ESTÁ TODO BIEN. GRACIAS POR SU COLABORACIÓN. RESPALADO Y EXPLICADO. GRACIAS A USTED.

Nota = 14 puntos

Alumno 1

AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL AULA 3,3

A continuación se invita a autoevaluarse de su desempeño en el aula, durante este último tiempo. Para ello, deberá asignar puntajes de 0, 1, 2 según los indicadores mencionados.

Criterios	Indicadores	Niveles			Puntaje Obtenido.
		0 Insatisfactorio	1 Satisfactorio	2 Excelente	
Organización y clasificación de la información	Clasificación de la información	Los trabajos no parecen estar organizados ni clasificados en mi cuaderno	Clasifico, archivo y ordeno en forma secuencial en mi cuaderno la mayoría de los trabajos relacionados con los contenidos planteados en clase.	Clasifico, archivo y ordeno en forma secuencial en mi cuaderno todos los trabajos relacionados con los contenidos planteados en clase.	1
Presentación de los trabajos	limpieza en la presentación de su trabajo	No se observa limpieza, claridad en la letra (legible) en mis trabajos.	Limpieza, claridad en la letra (es legible) en la mayoría de mis trabajos.	Limpieza, claridad en la letra (es legible) en todo mi trabajo.	0
	Reporte del trabajo, Guías de estudio y Autoevaluación	Presento menos de la mitad de los documentos solicitados.	Están presentes más de la mitad de los documentos solicitados.	Están todos los documentos solicitados.	2,3
Actitudinal	Participación (realiza preguntas o aportes de manera voluntaria relacionados con lo desarrollado en la clase)	Mi aporte es ocasional en el desarrollo de la clase.	Participo generalmente en el desarrollo de la clase.	Participo constante y activamente en la clase.	2
	Responsabilidad (resuelve ejercicios, tareas y desafíos propuestos en la clase)	Ocasionalmente responsable en el desarrollo de la clase.	Generalmente responsable en el desarrollo de la clase.	Constantemente responsable en el desarrollo de la clase.	1
	Colaboración (Apoyo a la clase, ayudando a compañeros que tienen dificultades, o solicitando ayuda de manera oportuna y respetuosa)	Nunca colaboro o ayudo al resto de mis compañeros en el desarrollo de la clase.	Algunas veces colaboro y presto ayuda a mis compañeros.	Colaboro constantemente en el desarrollo de la clase, ayudando a mis compañeros.	1
	Disciplina (orden y respeto en el desarrollo de la clase, con sus pares y el profesor)	Me ajusto ocasionalmente al reglamento interno de disciplina.	Me ajusto generalmente a la disciplina del reglamento.	Me ajusto siempre al reglamento interno de disciplina de la Armada.	1

¿Cómo Usted podría calificar su desempeño personal durante este tiempo?
 BUENO, ME REFIERE EN MIS NOTAS DE DESEMPEÑO DE ANTES DE LA ÚLTIMA NOTA, PERO FUE DEBILITANTE.

¿Le gusta trabajar en equipo? Justifique su respuesta.
 SI, PORQUE ES MEJOR HAY MÁS OPINIONES.

¿Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación?
 GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Alumno 2

¿Cómo Usted podría calificar su desempeño personal durante este tiempo?
Como un desempeño mayor: mayoritariamente eficaz

¿ Le gusta trabajar en equipo?. Justifique su respuesta.
NO, Siempre he trabajado mejor solo y me concentro mejor

¿ Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación?
ninguno

Gracias por su colaboración.

Alumno 3

Figura 28. Respuestas de la autoevaluación de tres estudiantes sobre su desempeño en el aula.

En la figura 28, se observan dos puntos de vistas diferentes de dos estudiantes frente a sus desempeños, por un lado el estudiante 1 menciona una calificación de la escala de 1 a 7,0, un 7,0 a su desempeño, manifestando que en los criterios evaluados en presentación, participación y actitud al trabajo en el aula fue excelente, por otro lado, el estudiante 2 se califica con nota de la escala de 1 a 7, con un 3,5 a su desempeño, manifestando que en limpieza de trabajo es Labiertas, tenemos 3 opiniones distintas: la primera pregunta decía: *¿Cómo usted podría calificar su desempeño personal, durante este tiempo?* a lo que respondió el estudiante 1: “bueno, puse todo mi empeño y atención a los trabajos”; estudiante 2: “bueno, me superé en mis notas” y el alumno 3: mayoritariamente eficaz. La segunda pregunta: *¿Le gusta trabajar en equipo? Justifique su respuesta*, respondiendo el estudiante 1: sí, hay distintas apreciaciones al resolver un ejercicio y escoger la mejor respuesta. Estudiante 2: sí, es mejor y hay más opiniones, y el alumno 3: no, siempre he trabajo mejor solo, me concentro más. Y la tercera pregunta decía: *¿Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación?* A lo que respondió el estudiante 1: no he encontrado nada malo, el estudiante 2: dejó en blanco y el estudiante 3 escribió: ninguno.

5.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APLICACIÓN.

En esta etapa analizaremos los resultados obtenidos de cada uno de los instrumentos aplicados durante el período de intervención, de forma cuantitativa y cualitativa, según lo declarado en el diseño de marco lógico, donde se da a conocer las actividades a realizar, como el indicador y medio de verificación para cada instrumento. En el análisis de los datos cuantitativos se utilizó el software estadístico SPSS Statistics para el test de Lawson, y para los datos cualitativos de las preguntas 1, 2 en la actividad 1, la pregunta 7 de la actividad 2 del Teorema de

Thales y las tres últimas preguntas de la autoevaluación, se utilizó el software estadístico Provalis Reseach (2018).

5.2.1 Análisis de los resultados del Test de Razonamiento lógico de Lawson.

El Test Lawson de razonamiento científico y matemático aplicado previo y post a la intervención, de cuya conformación fueron 24 ítems de preguntas, agrupadas en 12 pares y donde cada pregunta es seguida de otra que exigió justificar la respuesta, se logró poner en evidencia la aplicación del conocimiento del alumno y no la simple repetición de definiciones. De acuerdo al número de aciertos obtenidos por cada estudiante, se ubicó según los tres niveles de razonamiento que son: a) concretos: empírico y deductivo no siendo capaces de contrastar hipótesis, b) transición (intermedio) son capaces de detectar hipótesis causales y no observables, es decir, pueden razonar con proposiciones, formular hipótesis y probarlas y c) formal siendo capaces de comprobar hipótesis causales, observables y probarlas. El análisis estadístico de prueba No paramétricas de los rangos con signo de Wilcoxon³¹ utilizando SPSS Statistics, fue la que se utilizó para el pre y post test de Lawson. Para ello, se plantearon dos hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): el razonamiento lógico matemático de los 22 estudiantes después No difiere del nivel de antes, son iguales.

Hipótesis alterna (Ha): el razonamiento lógico matemático de los 22 estudiantes después difiere del nivel de antes, no son iguales.

Es decir:

$$H_0 = w(+) = w(-)$$

$$H_a = w(+) \neq w(-)$$

La tabla 7 muestra los rangos con signo de Wilcoxon del pre y post test de Lawson, en la que se observa los rangos positivos, negativos y empates de un total de la muestra de 22 alumnos y la tabla 8 muestra la estadística de contraste según los rangos, mostrando el valor de z y de p.

³¹ La **prueba** de los rangos con signo de **Wilcoxon** es una **prueba** no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. **Se utiliza** como alternativa a la **prueba** t de Student cuando no **se** puede suponer la normalidad de dichas muestras.

*Tabla 7.
 Resultados del pre y post test de Lawson, según sus rangos de signos de Wilcoxon.*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST - PRETEST	Rangos negativos	2 ^a	8,25	16,50
	Rangos positivos	17 ^b	10,21	173,50
	Empates	3 ^c		
	Total	22		

a. POSTEST < PRETEST
 b. POSTEST > PRETEST
 c. POSTEST = PRETEST

Fuente: Elaboración estadístico SPSS Statistics

Según lo que se observa en la tabla 7, titulada “Rangos”, vemos que se analizaron 22 alumnos, de los cuales hubo dos en rangos negativos, diecisiete positivos y tres empates, indicando que para los rangos negativos el pre test tuvo mayor resultado que el post test, en cambio los rangos positivos en el post test, el resultado es mayor al pre test. A continuación, la tabla 8 que indican los estadísticos de contraste, valores de Z y p.

*Tabla 8.
 Resultados del pre y post test de Lawson, según el estadístico de contraste de Wilcoxon.*

Estadísticos de contraste^a	
POSTEST - PRETEST	
Z	-3,205 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,001

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración estadístico SPSS Statistics

En la tabla 8, titulada “Estadísticos de contrastes”, se observa la fila Sig. asintót. (bilateral) y su valor de 0,001. Podemos decir que, como el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es menor que 0,05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que en el test se observa que hay una diferencia estadísticamente significativa, es decir, hay evidencias suficientes para plantear que la aplicación de las secuencias didácticas basadas en tipos de preguntas durante el periodo de

intervención, fue significativa para fomentar el razonamiento lógico matemático con un nivel de significación del 5%.

De acuerdo a los resultados obtenidos en su primera y segunda aplicación en el Test de Lawson, se tiene la figura 29, en la que muestra los puntajes correctos obtenidos por el grupo de alumnos que participaron en la intervención, para medir el nivel de razonamiento lógico matemático en el pre y post test.

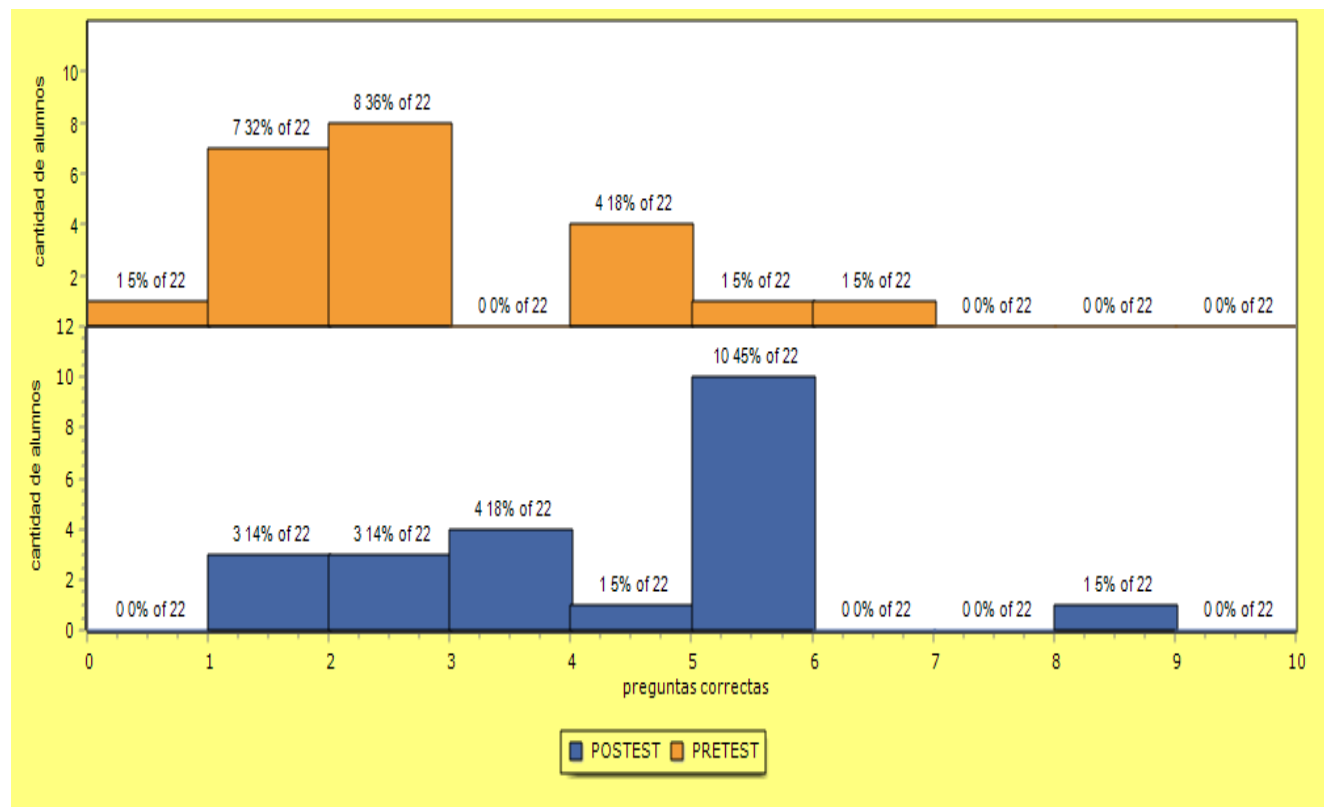


Figura 29. Resultados de puntajes correctos según el nivel de razonamiento de los alumnos en el pre y pos test de Lawson.

En la figura 29, se observa en el pre test, que 1 alumno obtuvo una pregunta correcta, 7 alumnos con 2 preguntas correctas, y 8 alumnos entre 3 a 4 preguntas correctas, en total 16 alumnos con preguntas correctas equivalentes en este intervalo a un 73 % que se encuentran en el nivel concreto, y por otro lado un 27% vale decir, 6 alumnos que tienen entre 5 y 7 preguntas correcta, que se encuentran en el nivel de transición, y para el nivel formal no hay alumnos que alcancen sobre 9 preguntas correctas. En el post test, en cambio la cantidad de preguntas correctas en el intervalo de 0 y 4, son 10 alumnos que se encuentran en este intervalo

equivalentes a un 46%, disminuyendo la cantidad de alumnos en un 27% en comparación con el pre test y aumentando la cantidad de 6 a 12 alumnos en el intervalo de 4 hasta 8 preguntas correctas en el nivel transición, equivalentes a un 54% notándose que los alumnos aumentaron sus preguntas correctas en ambos niveles, lo que permitió que se reflejara en el nivel de transición.

En la figura 30, se muestra los alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en su primera aplicación, las que se hace notar el nivel concreto, sobre el de transición y para el formal no se observan alumnos que alcancen más de 9 puntos para este nivel.

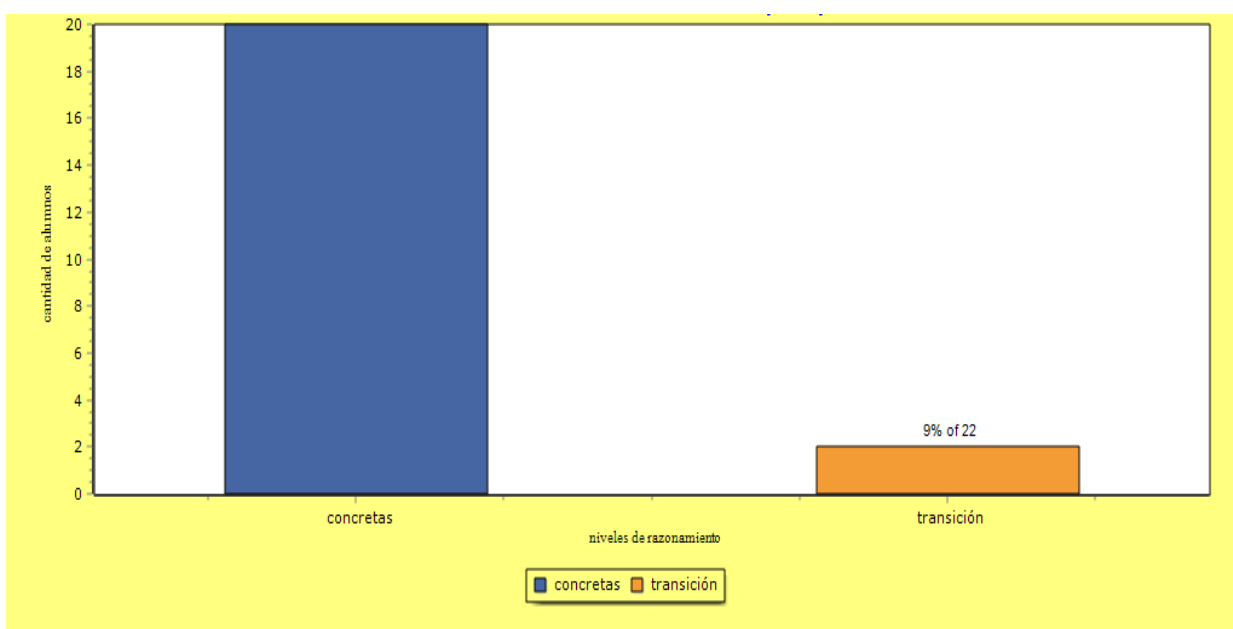


Figura 30. Alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en la primera aplicación.

En la figura 30, se observa claramente que en la primera aplicación del Test de Lawson un 91% de los alumnos se encuentra en el nivel concreto, equivalente a 20 de ellos, y solo 2 alumnos se encuentran en el nivel de transición, equivalente a un 9%.

La figura 31 muestra los alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en su segunda aplicación, el nivel concreto se encuentra en un 50%, vale decir, solo asimilan los conocimientos en forma empírica, no deduciendo las hipótesis, en cambio con el nivel de transición, que de igual forma alcanza un 50%, equivalentes a 11 alumnos, y para el formal no se observan alumnos que alcancen más de 9 puntos para este nivel.

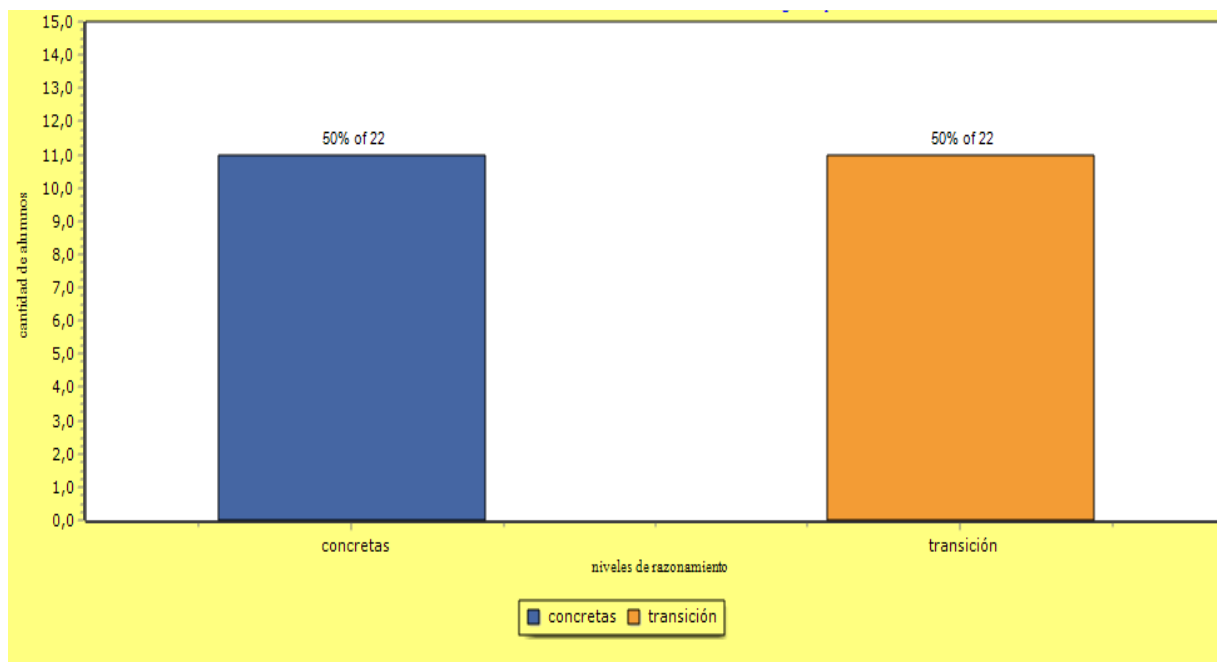


Figura 31. Alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en su segunda aplicación.

La figura 31, se observa que los alumnos en los niveles de razonamiento del test de Lawson en su segunda aplicación, el nivel concreto se encuentra en un 50%, vale decir, solo asimilan los conocimientos en forma empírica, no deduciendo las hipótesis, en cambio con el nivel de transición, que de igual forma alcanza un 50%, equivalentes a 11 alumnos, y para el nivel formal no se observan alumnos que alcancen más de 9 puntos para este nivel. es decir, no logran comprobar hipótesis y formularlas. Los alumnos solo se limitan a resolver ejercicios, sin razonar sobre qué deben hacer o cuestionar los procesos mentales que deben ejecutar, realizan el trabajo simple, ya que para ellos el ir más allá de lo ejecutable, les es cansador o una pérdida de tiempo.

Dado que el Test de Lawson fue diseñada para evaluar la capacidad del razonamiento científico de acuerdo a las propuestas de Piaget. Su aplicación y evaluación permiten que la propuesta de intervención de fomentar el razonamiento lógico matemático a través de la utilización de tipos de preguntas en la resolución de problemas, ayuden a mejorar las estrategias didácticas, para que el alumno alcance con mayor éxito su sólida formación Militar – Naval.

A continuación, en la figura 32, se observa la comparación de ambas aplicaciones del Test de Lawson y el cambio de nivel de razonamiento matemático en el pre y pos test, una vez aplicada la intervención que mediante la utilización de Técnicas Colaborativas, Resolución de

Problemas y Metodologías Activas, los alumnos lograron aumentar sobre un 50% su razonamiento lógico. Indicador declarado en el diseño del marco lógico.

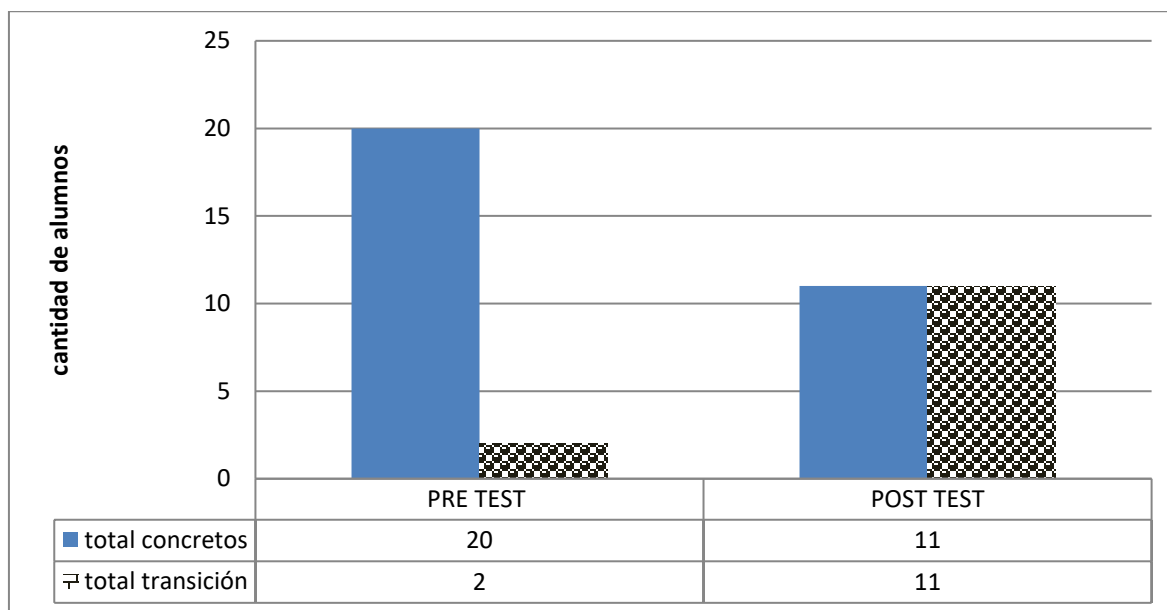


Figura 32. Comparación Pre y Post aplicación Test de Lawson.

La figura 32 muestra los cambios de razonamiento científico producidos en los alumnos, predominando en primer lugar, el nivel formal, seguido del nivel transición para terminar el nivel concreto. Cambio que fue resultado de generar aprendizajes en los estudiantes, potenciando el razonamiento lógico, a través de la resolución de problemas, utilizando Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en la Enseñanza de la Matemática, de los estudiantes de la Escuela de Grumetes “A.N.C”, y que cuyo indicador fue el aumento sobre un 50% en razonamiento lógico en los estudiantes.

5.2.2 Análisis resultados Escala de apreciación hacia la matemática.

Una vez aplicado este instrumento evaluando tres aspectos hacia la matemática en el nivel: cognitivo (reconociendo la utilidad de esta), afectivo (manifestando temor por las matemáticas) y conductual (mostrando agrado hacia ella), asignados con valores de 1 (totalmente en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (indeciso), 4 (de acuerdo), 5 (totalmente de acuerdo) dependieron los resultados de esta escala, interpretándose como: bajo, medio, alto y muy alto.

A continuación, la tabla 9, muestra los resultados obtenidos acerca de la apreciación hacia la matemática por el curso intervenido, en sus tres niveles: cognitivo, afectiva y conductual. Esto reflejó que en sus tres niveles predominó una interpretación baja, es decir, alumnos que tienen una actitud negativa hacia la matemática, le temen a ella, piensan que es difícil, no les interesa aprender y todo lo encuentran difícil.

*Tabla 9.
 Resultados obtenidos por los estudiantes en la escala apreciación hacia las matemáticas en sus tres niveles: cognitivo, afectivo y conductual.*

INTERPRETACIÓN	APRECIACIÓN PARA CADA ASPECTO		
	Cognitiva	Afectiva	Conductual
BAJO	45%	95%	45%
MEDIO	18%	5%	23%
ALTO	27%	0%	14%
MUY ALTO	9%	0%	18%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 9, un 45% de los alumnos presentan una apreciación hacia la matemática a nivel cognitivo bajo, vale decir, creen que esta no tiene utilidad, por otro lado, un 95% de los alumnos presentan una apreciación hacia la matemática a nivel afectivo bajo, es decir, temor hacia las matemáticas y un 45% de los alumnos presentan una apreciación hacia la matemática a nivel conductual bajo, escaso agrado hacia la asignatura. Siguiendo con la tabla, solo en el nivel afectivo en la interpretación alto o muy alto existe un 0% de agrado hacia la matemática, en cambio en los otros niveles existe un leve porcentaje.

La figura 33, muestra los resultados obtenidos del curso a intervenir en la apreciación hacia la matemática en sus tres aspectos: cognitivo, afectivo y conductual con sus indicadores: bajo, medio, alto y muy alto, todo basado en porcentajes.

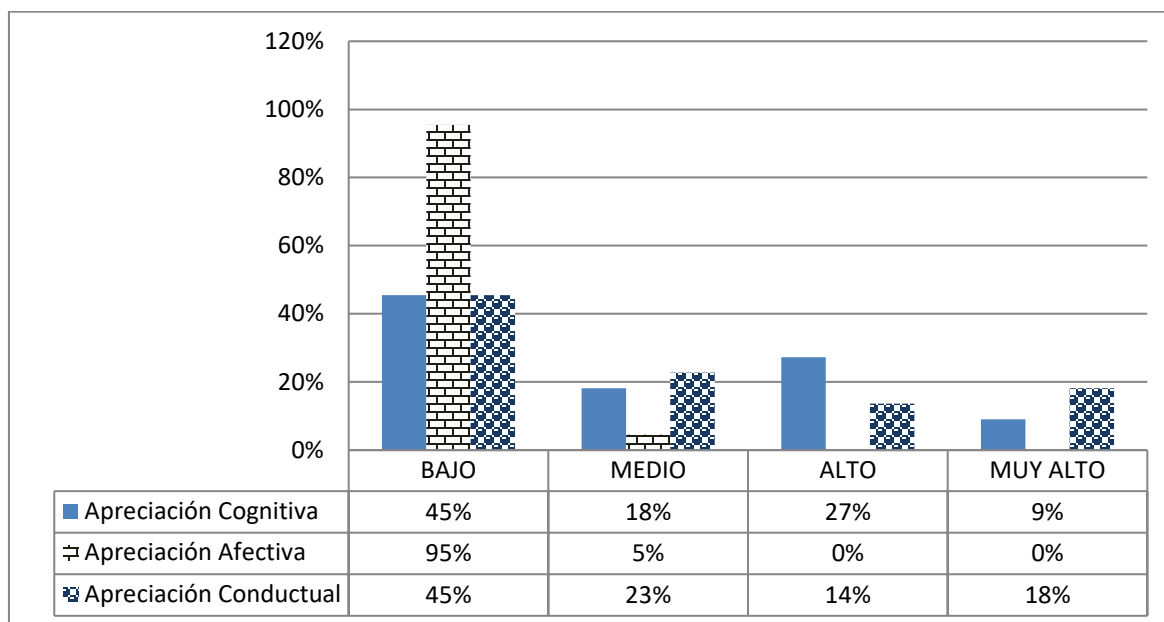


Figura 33. Apreciación en sus tres niveles hacia las matemáticas del curso intervenido.
 Fuente: Elaboración propia.

En la figura 33, se observa que el grupo a intervenir tuvo en sus tres niveles una apreciación baja hacia la matemática, punto declarado en el árbol del problema como unas de las causas al problema central de la intervención el *bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de la Escuela de Grumetes “A.N.C”*, este era: *Alumnos con carencias y percepciones en distintos ámbitos*, y una de sus sub causa es: *Alumnos que al ingresar a la ESGRUM tienen una percepción negativa y poca afectividad a la asignatura de matemática*. La figura 33, avala lo que en el diseño de marco lógico se propuso como actividad a realizar en el curso a intervenir, cuyos indicadores son: 1. *Nivel de apreciación acerca de la afectividad a la asignatura*, 2. *Evidencia el alumno sus fortalezas, debilidades y metas a alcanzar*, siendo su verificación la aplicación de la escala apreciación hacia la matemática.

Esto implica que no solo el alumno, tiene una baja actitud hacia la matemática, sino también que siente que no podría ser capaz de lograr aprender y que cognitivamente sus aprendizajes sean duraderos en el tiempo, pues siente que está latente que la matemática es: “difícil”, “ que es malo para la matemática”, “ la matemática es para los inteligentes” , pues su experiencia durante la enseñanza media ha sido en su mayoría por frustraciones y que han sido reflejados en sus notas de matemática, punto que en la aplicación del diagnóstico se describió y avalado con datos cualitativos. Esto es además, otra causa acerca de la apreciación hacia la matemática: *Realidades*

académicas diversas de los estudiantes de Chile, egresados de 4to medio que ingresan a la *ESGRUM.*, repercutiendo en que presenten un perfil bajo y con pocas expectativas de logro de metas.

En forma general, la tabla 10, muestra el comportamiento del curso a intervenir en la apreciación hacia la matemática. :

Tabla 10.
 Resultados a nivel general de la escala apreciación hacia la matemática.

INTERPRETACIÓN	APRECIACIÓN EN GENERAL
BAJO	77%
MEDIO	23%
ALTO	0%
MUY ALTO	0%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10, se observa un resumen de lo declarado anteriormente en el gráfico de barras, acerca de la apreciación de cuya interpretación es baja hacia la matemática con un 77%, siguiendo una apreciación media de un 23 %, pero para el alto y muy alto 0%.

En la figura 33, se muestra el comportamiento general del curso a intervenir acerca de la escala apreciación, manifestado en sus indicadores de: bajo, medio, alto y muy alto, todo en porcentaje.

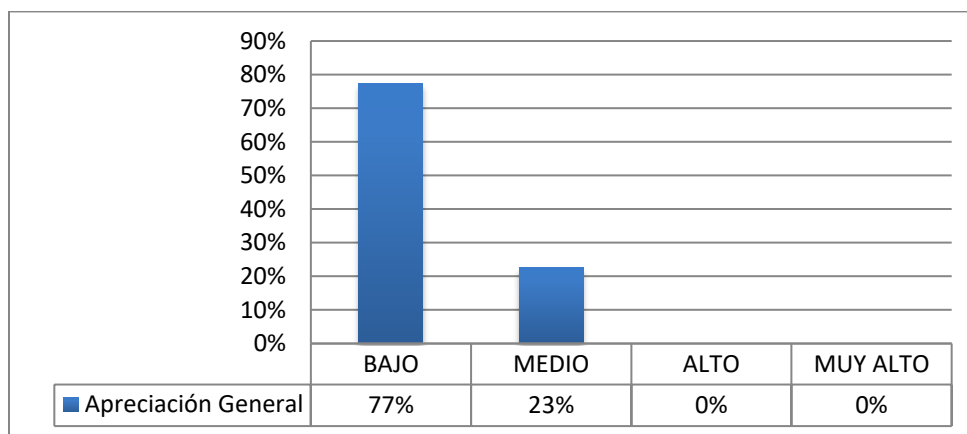


Figura 34. Resultados en general de la escala apreciación hacia la matemática.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 34 refleja lo que ya hemos mencionado anteriormente, alumnos con una apreciación en general baja hacia la matemática, tanto a nivel afectivo, conductual y cognitiva, esto quiere decir que temen, no le encuentran sentido y sienten que las matemáticas no sirven para su entorno.

5.2.3 Análisis de los resultados de las actividades didácticas.

De acuerdo a lo expuesto en el marco teórico, y que sustenta la tesis la Teoría Antropológica de los Didáctico (TAD), las secuencias didácticas fueron elaboradas y restructuradas de acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación del test de Lawson y la apreciación hacia la matemática, dado que en el test el grupo de alumnos presentó que esta bajo el 50% del razonamiento científico, como además se observó una baja apreciación hacia la matemática. Esto influyó en que en cada actividad de las secuencias didácticas se basaron en tipos de preguntas de índole: fácticas, de comprensión y creativas; además de ir invitando a los alumnos a ser parte de estas actividades con la finalidad de provocar un cambio de actitud frente a la matemática.

Considerando estos puntos en general, tenemos que el análisis que se presentará para cada actividad tiene relación con los resultados esperados, sus indicadores y medios de verificación declarados en el diseño del marco lógico del proyecto de intervención. Esto tiene que ver con:

R.1: Implementación de una secuencia didáctica, fundamentada en la resolución de problemas en el contexto naval.

Indicador:

1. Recuerda los contenidos previos.
2. Conecta teoría y la aplicación al ámbito naval.
3. Aplica contenidos visto en clase.
4. Favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento.
5. Realiza síntesis y transferencias de situaciones nuevas.

Medio de verificación: Evaluaciones presentadas en la secuencia didáctica, basadas en tipos de preguntas.

Por otro lado, tenemos:

R.2: Se Trabaja con Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas, basadas en tipos de preguntas (fácticas, de comprensión y creativas).

Indicadores:

1. Comprende conceptos a partir de los tipos de preguntas fácticas, de comprensión y creativas.
2. Evalúa un contexto.
3. Favorece la adquisición de conocimiento y las transfiere a situaciones nuevas.

Medio de verificación, Técnicas Colaborativas.

Considerando estos resultados esperados, se presentan a continuación el análisis descriptivo cualitativo de las siete actividades matemáticas, están son: dos actividades del Teorema de Thales, una de triángulos, una de área y perímetro de figuras planas, una de círculo y circunferencia, una de área y perímetro de figuras achuradas y por último, una de los teoremas del seno y coseno de un ángulo. Las que fueron trabajadas por el profesor de matemática que participó de la intervención.

5.2.3.1 *Análisis actividad 1: Teorema de Thales.*

Las primeras preguntas de índole fácticas, se referían a que el alumno se situaba en el papel de Thales y que mencionara sus habilidades y destrezas, siendo que ambos son datos cualitativos, se confeccionó la figura 35, representada en el gráfico la procedencia de los alumnos, donde se observó que en un gran porcentaje ellos provienen de la V región, siguiendo la VII región y terminando con la X región de los Lagos.

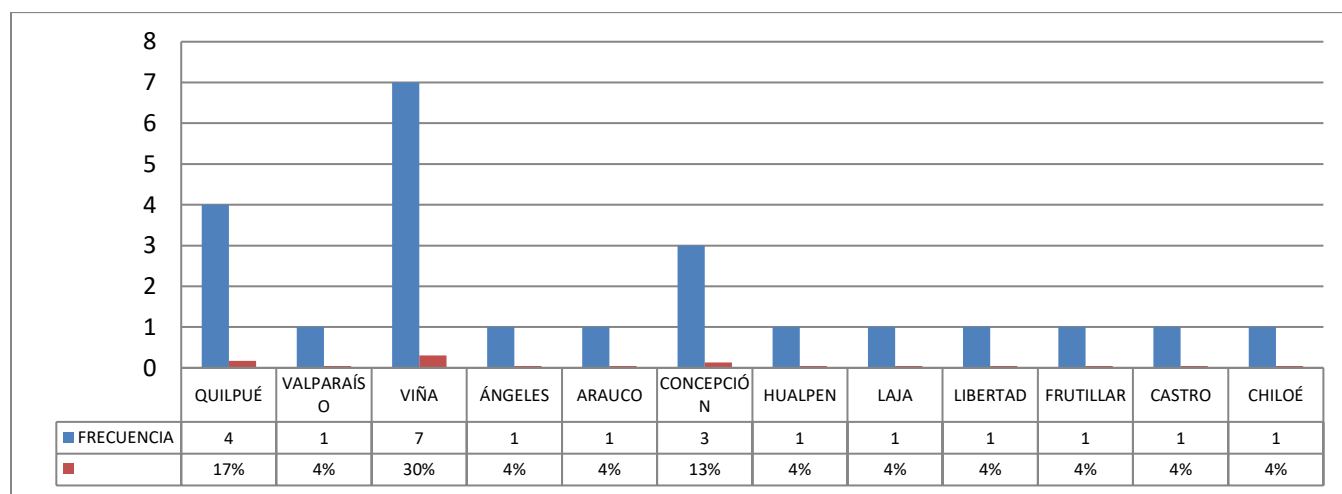


Figura 35. Representa las respuestas de los alumnos según procedencia actividad 1 Thales, pregunta 1.
 Fuente: Elaboración propia

La figura 35, muestra que de los 23 alumnos que participan de la intervención, un 51% provienen de la V región, de los cuales 17% son de Quilpué, un 4% de Valparaíso y un 30% de Viña; le sigue la región del Bío – Bío con un 35% y por último un 16% de la región de los Lagos. En general, un 87% de los alumnos tienen sus estudios en ciudades que podría suponerse que deberían tener mayores facilidades en acceder a una enseñanza de calidad, dado que las condiciones en las que se encuentran tanto social, personal y académicas son las adecuadas, pero de acuerdo, a los antecedentes históricos con que cuenta la institución (académicos y generales), la realidad indica que al tener mejor acceso a una enseñanza de calidad, los alumnos no la adquieren, realizando el mínimo esfuerzo en el proceso enseñar aprender, y por ende no se proponen una meta que alcanzar, cumplen con ir a clases y egresar de la enseñanza media.

La actividad 1, fue respondida por todos, sin mayor dificultad, pero con cierto nerviosismo, ya que no pensaron que el preguntar por el lugar de donde procedían se le asociaría con un gran personaje de la Historia que era Thales, dándose cuenta que es de importancia no olvidar las raíces, con respeto y responsabilidad.

Por otro lado, hubo una segunda pregunta que también se refería al alumno como persona, en cuanto a *¿Un grumete sería destacado como Thales? Y ¿En qué área?* La figura 36, refleja las respuestas de los alumnos en cuanto a sus habilidades para dar respuesta a la pregunta en que sería destacado un alumno.

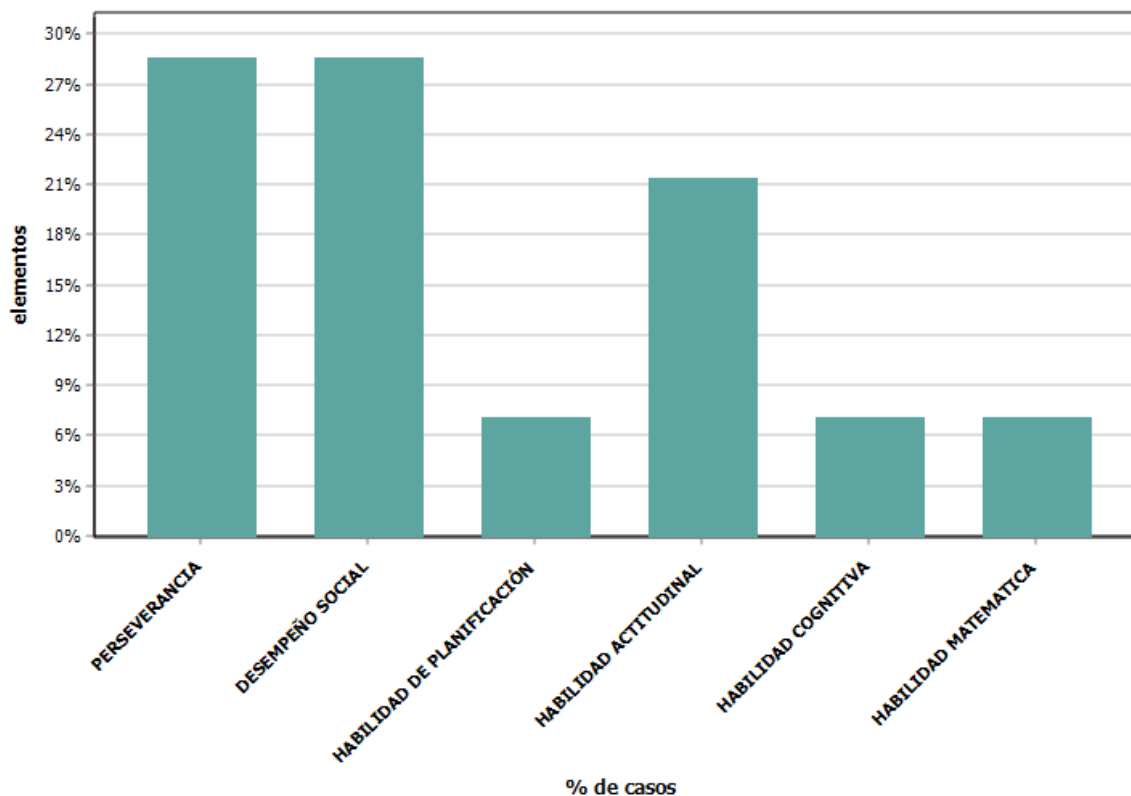


Figura 36. Respuestas de las habilidades que los alumnos manifestaron a la actividad 1 de Thales. pregunta 2.

La figura 36, muestra que predomina la palabra “perseverante” con un 28%, seguida del desempeño social con un 27%, y en un 6% para la habilidad de planificar, cognitiva y área matemática, reflejando que los alumnos se consideran hábil en estas áreas que son importantes en su formación militar, en especial la perseverancia, ya que están abiertos a recibir la información que se les viene, y con gran esfuerzo tienen la convicción de salir adelante en sus metas propuestas.

A continuación, en la figura 37, se muestra las respuestas dadas por grupo de alumnos en cuanto a sus destrezas a la pregunta en que área sería destacado asimilándolo con una actividad actual que desarrollan en la institución.

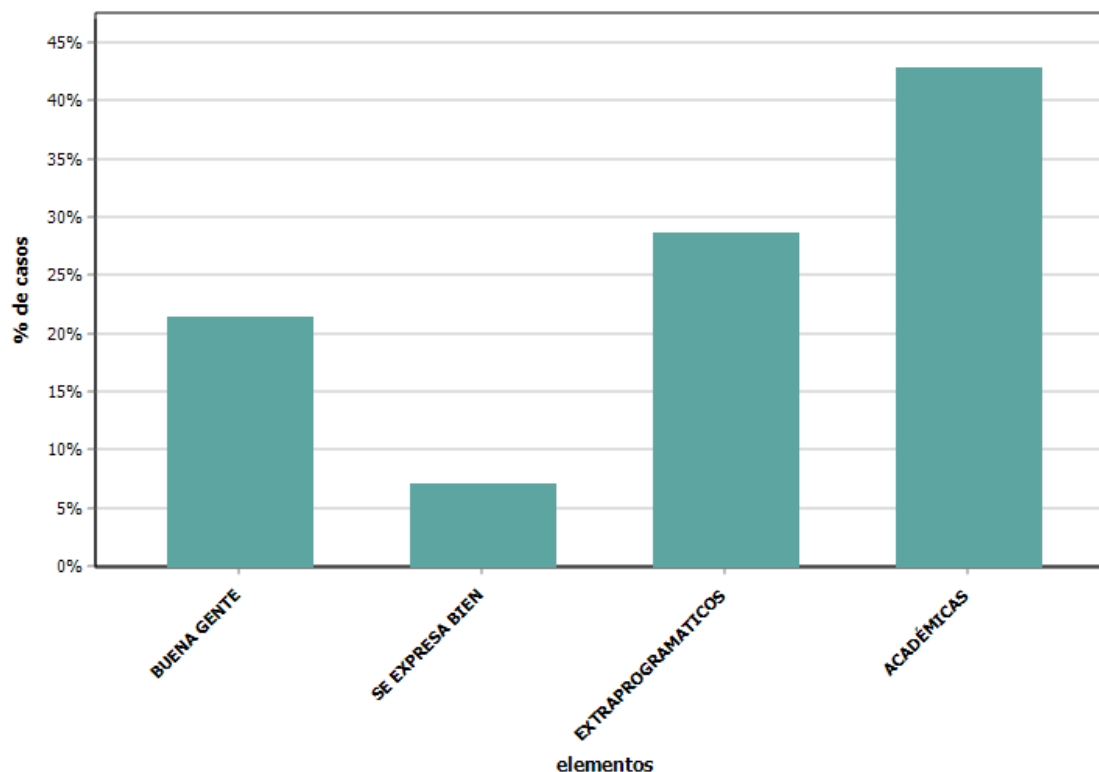


Figura 37. Respuestas de las destrezas que los alumnos manifestaron a la actividad 1 de Thales, pregunta 2.

La figura 37, muestra destrezas que manifestaron los alumnos en la pregunta en que serían hábil, a lo que se observa que en el área académica fue el de mayor porcentaje sobre un 40%, indicando su preferencia en el área matemática y en lo militar, luego con un 28% en lo extra programático manifestaron que eran buenos en lo deportivo, como además en actividades militares y en círculos culturales, por último sobre un 20% los alumnos se consideran “buena gente” complementando las habilidades blandas y aspectos de la formación valórica, fundamental en unos de los puntos del Perfil de egreso del futuro hombre de Mar.

Siguiendo con las posteriores preguntas de la actividad 1 de Thales, se tienen las preguntas 3, 4, 5, 6 y 7 de nivel de comprensión, elaboradas para indagar los conocimientos previos en los alumnos, acerca de los contenidos de: semejanza, altura, proporción, rectas paralelas, segmentos, que durante la enseñanza media los trabajaron. Estas preguntas eran las siguientes: *¿Qué entienden ustedes por semejanza?*, 4) *¿Qué entienden ustedes por altura?*, 5) *¿Qué entienden ustedes por proporción?*, 6) *¿Qué entienden ustedes por rectas paralelas?* Y 7) *¿Qué entienden ustedes por segmentos?*

La figura 38 muestra las respuestas de dos grupos de alumnos, para las preguntas 3, 4, 5, 6, 7 y en la que ellos, dan a conocer, a rasgos generales, ideas acerca de estos conceptos, sin mayor dificultad.

Handwritten student responses for questions 3, 4, 5, 6, and 7, divided into Grupo 1 and Grupo 2.

Grupo 1

- ③ Se entiende por semejanza, 2 cuerpos que tienen una similitud, pero no son iguales
- ④ Es lo que mide desde la base al punto más alto.
- ⑤ Repartir un tramo, un cuerpo; en partes iguales.
- ⑥ Dos rectas que no se intersectan
- ⑦ Dos rectas que se intersectan en un punto.

Grupo 2

- 3) Que son parecidos en Algunas Aspectos
- 4) el largo de algun objeto
- 5) Una parte de un Objeto Completo.
- 6) rectas que no se tocan
- 7) Una recta que une dos puntos.

Figura 38. Respuestas de dos grupos alumnos preguntas 3,4,5,6,7 actividad 1 de Thales.

En la figura 38, se observa al analizarlo según los indicadores, que: 1. Recuerda los contenidos previos, con ideas en general, utilizando algunos sinónimos o expresados en sus propias palabras, pero no con fundamento matemático, 2. Conecta teoría y práctica: en parte hace la conexión, pero solo son ideas; 3. Aplica contenidos vistos en clase: el alumno en su enseñanza media trabajó estos contenidos, y en la institución se trabaja con ellos, cuando se requiere, por ende los alumnos expresan sus ideas, pero no con un argumento matemático.

Para las preguntas 8, 9, 10, 11, 12 de la actividad 1 de Thales, se presenta la figura 39, con las respuestas de 5 grupos según las preguntas señaladas: 8) *¿Qué figuras geométricas se observa?*

9) ¿Cómo se llegó a establecer la proporción? Veamos una aplicación actual. Observa el siguiente power y responde a cada pregunta: 10) ¿Qué significa medir? 11) ¿Con que medimos? 12) ¿Cómo medían antiguamente?

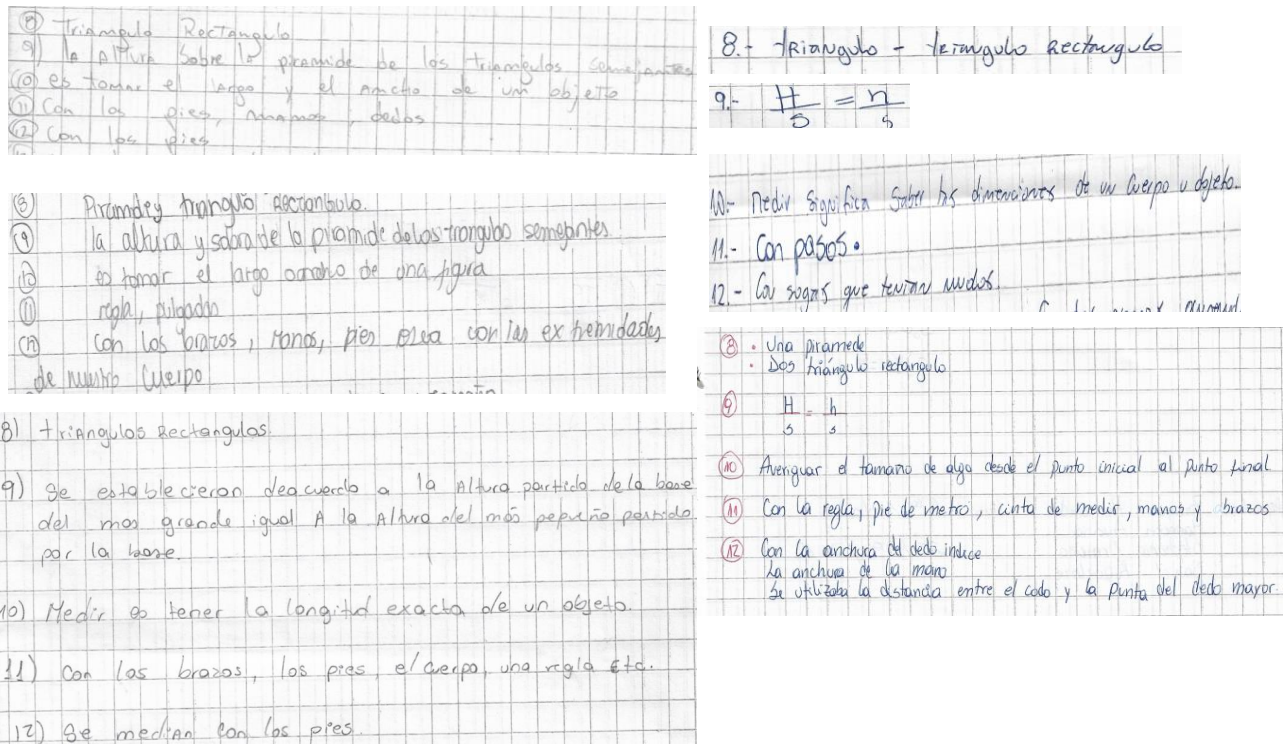


Figura 39. Respuestas de los alumnos para las preguntas 8 a la 12 de la actividad 1 de Thales.

En la figura 39, se observa que los grupos de alumnos, comienzan a conectar teoría y práctica, aplican vagamente contenidos visto en clase, pero para las preguntas 10, 11, 12 la actividad favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento. Pero aún los grupos solo describen en sus propias palabras lo que para ellos les acomode mejor, y no relacionan con definiciones formales de matemática.

Para las preguntas 13, 14, 15, 16 y 17 de la actividad 1 de Thales siendo estas: 14) ¿Podría usted medir la altura de la sala de la 5ta ancla, de acuerdo a lo que hicieron las tres profesoras? 15) ¿Qué figura geométrica debería formarse al realizar la actividad? Realice el esquema en la hoja. 16) ¿Cómo deberíamos medir, si no tenemos regla? 17) ¿Qué cálculos matemáticos debieron realizar para obtener el resultado? ¿Qué les pareció esta actividad?, las que fueron elaboradas a nivel de comprensión, se observa que las respuestas de los alumnos fueron breves,

utilizando sinónimos frente al concepto, pero asociando la información con el contenido que se estaba trabajando en ese instante, llevando a realizar la actividad de manera empírica, siendo los grupos protagonistas de su propio cálculo matemático. Así como se observa en la figura 40.

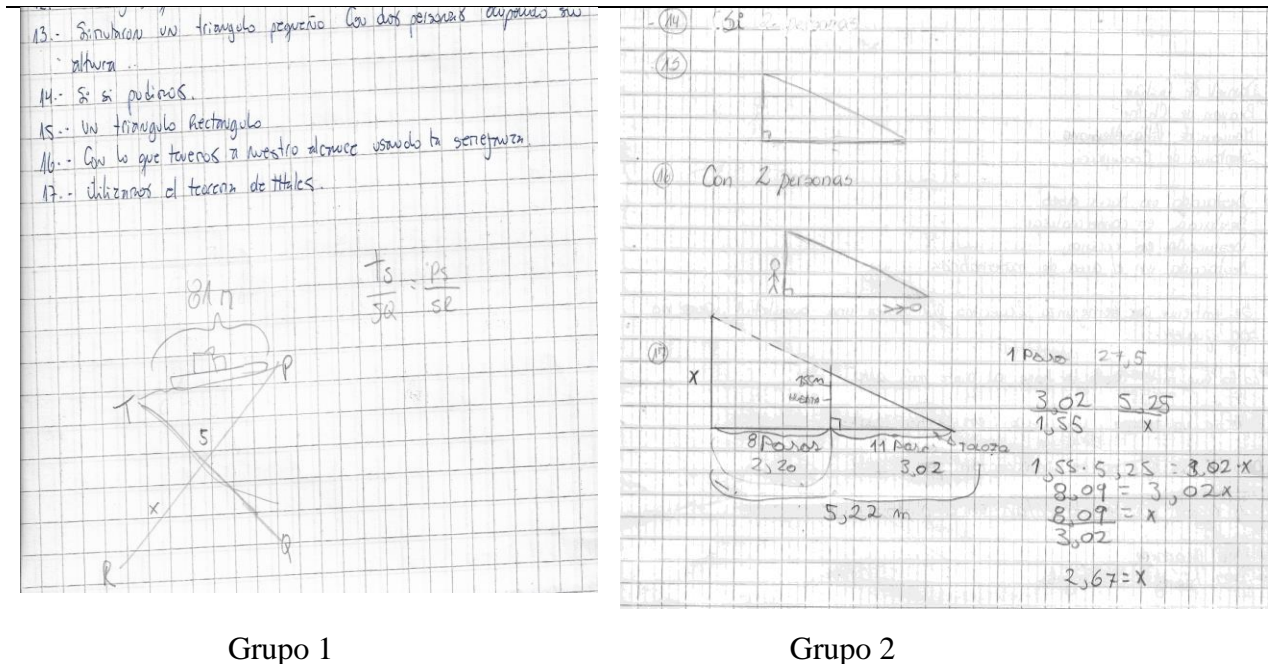


Figura 40. Respuestas de los alumnos de las preguntas 13,14,15,16 actividad 1 de Thales.

En la figura 40, se observan dos grupos de alumnos, el grupo 1 describe en palabras lo que se observó en el video asociándolo con los conocimientos previos y así dar respuesta a la pregunta, las que fueron en forma breve sin mayor fundamento matemático. Por otro lado, el grupo 2 utiliza esquemas (pictórico) relacionando los conceptos previos para dar respuesta a lo solicitado, pero al igual que el primer grupo sin mayor argumento matemático.

En la figura 41, observaremos las respuestas de tres grupos de alumnos, para la pregunta 17, de la actividad 1 de Thales, en la que describen con sus propias palabras los cálculos matemáticos que utilizaron en el desarrollo y una apreciación de qué les pareció esta actividad.

① Multiplicar, transformar unidades de medida.
La actividad nos pareció interesante
ya que nos sirvió para encontrar muchas
formas de medir que nos pueden servir
en cualquier ocasión en que no tengamos
los materiales necesarios.

Grupo 1

17.- Utilizar el teorema de Thales.

Grupo 2

① Se utilizó una regla de tres simple, que lleva multiplicación y luego una división que nos despeja a la incógnita y nos lleva al resultado. Nos pareció entretenida, y al tener que realizar la figura y tener que resolverla en manera dinámica nos sirve para saber como realizar una problemática, nos ayuda a repasar materia vista anteriormente.

Grupo 3

Figura 41. Respuestas de tres grupos de alumnos para la pregunta 17 actividad 1 de Thales.

En la figura 41, dos grupos de alumnos respondieron a la pregunta 17 que decía: *¿Qué cálculos matemáticos debieron realizar para obtener el resultado? ¿Qué les pareció esta actividad?* Dos grupos mencionaron que la actividad fue “interesante”, “dinámica” “entretenida”, y en cuanto a responder qué cálculos, solo un grupo mencionó el teorema de Thales, en cambio el otro grupo solo se limitó a decir, multiplicaciones, transformar unidades de medida, a nivel de reconocer operaciones algorítmicas.

5.2.3.2 **Análisis actividad 2: Teorema de Thales.**

La actividad 2, relacionada con preguntas de nivel de comprensión y creativas, los grupos de alumnos, debieron responder 7 preguntas, a partir de una situación problemática del ámbito naval, donde ellos averiguaron correctamente un dato en ese ámbito, para reemplazar otro, logrando así reconocer esta tarea; posteriormente las siguientes preguntas relacionaban: un lenguaje escrito a una traducción de lenguaje matemático, concepto de paralelo, continuar una secuencia lógica, a lo que en general, se apreció en los grupos un logro en los resultados esperados. Según las respuestas de estos para esta actividad matemática pues conectan la teoría y práctica, conectan los contenidos vistos en clase, como también favoreció la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento, determinaron la operatoria adecuada para resolver el problema y por último realizaron una breve síntesis y creatividad de una situación problemática al ámbito naval, aplicando el teorema de Thales.

La figura 41, muestra las respuestas de dos grupos de alumnos para la pregunta 2 que decía: *¿Qué sucede con los datos que se tiene de la figura si cambia la eslora del piloto Pardo a la del buque Escuela Esmeralda?* y para la pregunta 3, *Suponga que la distancia entre el bote de casco rígido (R) con la boya (Q) sea la mitad de la del Buque Escuela Esmeralda, ¿En cuánto variará el resultado con respecto al que el grupo planteó en un principio? Asigne las expresiones y encuentre su respuesta.*

2) Se obtiene el doble del resultado que con la eslora del piloto Pardo

3) $56,55$

$56,55$

5

x

6

$2x+6$

$\frac{56,55}{5} = \frac{2x+6}{6}$

$6(56,55) = 5(2x+6)$

$339,3 = 10x + 30$

$339,3 - 30 = 10x$

$309,3 = 10x$

$\frac{309,3}{10} = x$

$30,93_m = x$

el resultado cambia y es menor a los otros 2 ejercicios

$81mn$

$9mn$

x

$18mn$

R

Q

$\frac{18}{x} = \frac{81}{9}$

$81x = 162$

$x = 2mn$

$\frac{18}{x} = \frac{113,1}{9}$

$113,1x = 162$

$x = 1,43mn$

$\frac{56,55}{x} = \frac{113,1}{9}$

$113,1x = 508,95$

$x = 4,5mn$

Varia en $3,07mn$

Figura 42. Respuestas a las preguntas 2,3 de dos grupos de alumnos para la actividad 2 de Thales.

En la figura 42, se observa que ambos determinaron las operaciones correctas para la respuesta, ambos grupos dan a conocer la variación del cambio, según sus datos designados, interpretando la información en forma adecuada y coherente para la resolución del problema dado.

Siguiendo con las preguntas, tenemos la pregunta 4 que dice: *¿Qué sucederá con el resultado, si los trazos TP y RQ no fuesen paralelos? Y la pregunta 5, describa los pasos a seguir para armar una situación problemática que involucre el teorema de Thales.* En estas dos preguntas, los alumnos responden en forma breve, con terminología matemática, pero aún con carencias de la teoría. La figura 43, muestra las respuestas de los grupos para esta situación.

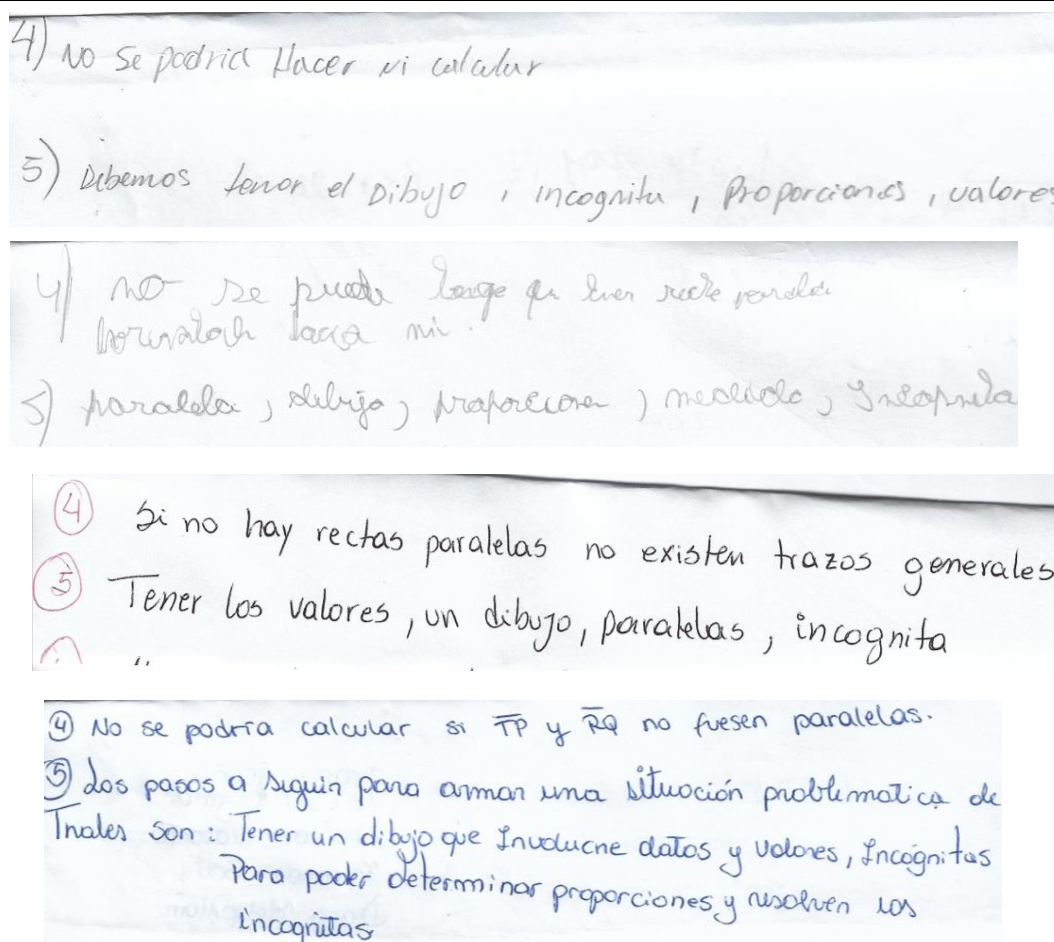


Figura 43. Respuestas de cuatro grupos de alumnos a las preguntas 4 y 5 actividad 2 de Thales.

Como se observa en la figura 43, todos los grupos mencionan que si no hay rectas paralelas, no se puede realizar la operatoria matemática, y en cuanto a la descripción solo se limitan a decir

valores, dibujos, incógnita, proporciones, pero no se observa una secuencia lógica en el desarrollo de este.

Finalmente para la pregunta 6: *Cree un problema de Thales relacionado con elementos marinos* y para la pregunta 7: *¿Qué le pareció al grupo realizar este trabajo?* Ambas preguntas fueron respondidas por los grupos donde conectaron y aplicaron contenidos vistos en clase, transfiriéndolas a situaciones nuevas, favoreciendo la adquisición de conocimiento a estas situaciones. La figura 44 muestra las respuestas frente a estas interrogantes.

6) Hay 4 Balleas en el mar, cual es la distancia que la Ballea. Cuenta vale x la medida total cuando se cuenta que la Ballea y la Dalia y U

Diagrama para la pregunta 6: Un triángulo con vértices R, S, U. Una línea horizontal D4 corta a RS en X y a SU en Y. La base RU mide 10. El segmento XY mide 6. El segmento RX mide $3x+2$. El segmento SY mide 5.

Calculaciones para la pregunta 6:

$$\frac{3x+2}{6} = \frac{10}{5}$$

$$5 \cdot (3x+2) = 6 \cdot 10$$

$$15x + 10 = 60$$

$$15x = 60 - 10$$

$$15x = 50$$

$$x = \frac{50}{15}$$

$$x = 3,33$$

RS = 8,66

7) muy bueno. Subir que 3 puntos hacer nuestra ejercia y resolver en orden menor.

Diagrama para la pregunta 7: Un triángulo con vértices A, B, C. Una línea horizontal D4 corta a AC en X y a BC en Y. El segmento XY mide 2. El segmento AY mide 4. El segmento BY mide 2. El segmento BC mide 8. El segmento XY mide 2. El segmento AY mide 4. El segmento BY mide 2. El segmento BC mide 8.

Calculaciones para la pregunta 7:

$$\frac{4}{x} = \frac{2}{8}$$

$$32 = 2x$$

$$16 = x$$

Se encuentra un buque en reparaciones en un dique, cuyos muros forman 2 rectas paralelas. Este buque debe estar sostenido por 4 capta, $\overline{AE} = 4m$, $\overline{BE} = 2m$, $\overline{CE} = 8m$, pero se necesita saber el largo que se necesita de la espra \overline{DE}

8) bueno ya que se plantea el teorema trabajando, pensando en situaciones que producen varios el resultado y se idea un trabajo en grupo.

9) Un trabajo interesante, pero pensamos que usamos mucho tiempo en realizar cada actividad, tiempo que deberíamos utilizar en pasar materia, ya que nos queda muy poco tiempo y los perjudicados seremos nosotros, porque pasaran muy rápido la materia por todas las clases perdidas.

Figura 44. Creación a la pregunta 6 de dos grupos de alumnos y tres grupos a la pregunta 7 de actividad 2 de Thales.

La figura 44, muestra la creatividad de dos grupos de alumnos para armar un problema en el ámbito naval, aplicando el teorema de Thales, pero además le incluyen el desarrollo. Para la pregunta 7, en los tres grupos de alumnos escribieron que la actividad fue: “interesante”, “bueno”, pero además hubo un grupo, que, a pesar de ser interesante, tuvieron que asignar mucho tiempo a esta actividad matemática, en vez de resolver ejercicios. En general el curso, presentó una apreciación dividida a esta pregunta, que la reflejaremos en la figura 45, muestra esta tendencia como dato cualitativo.

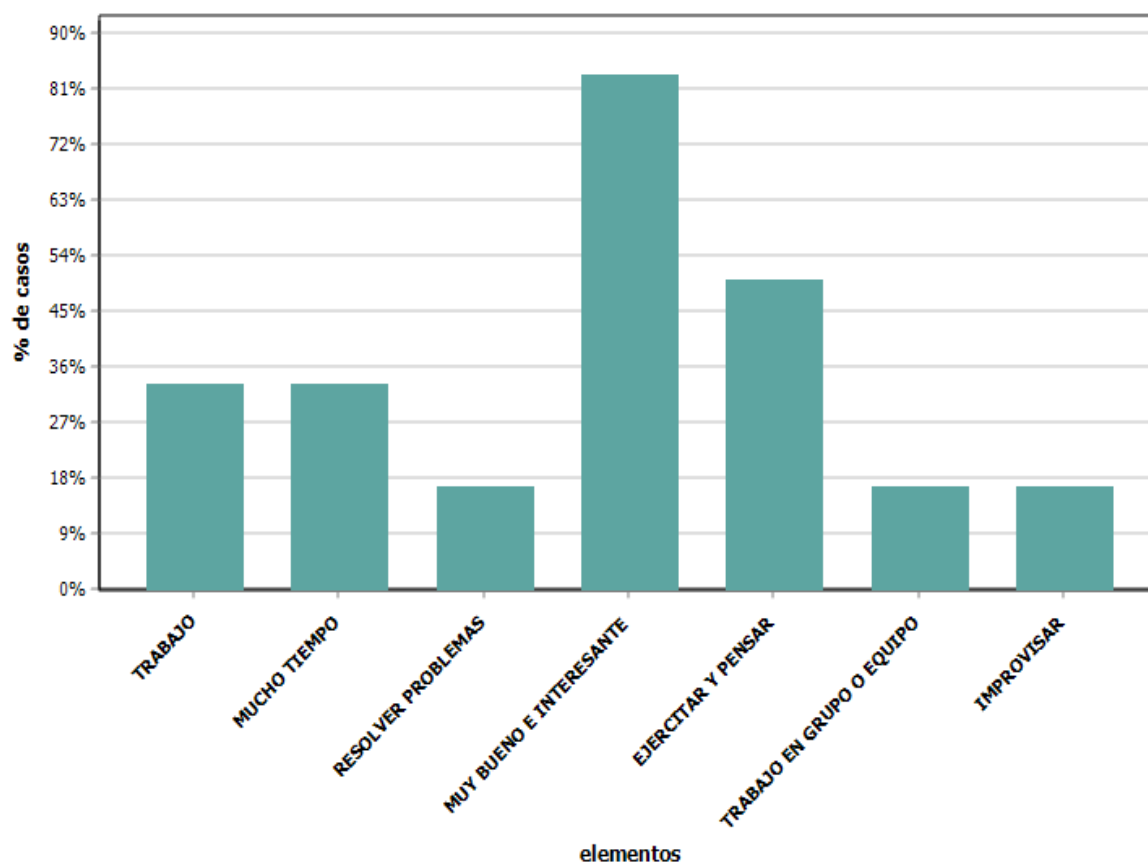


Figura 45. Respuesta de los alumnos acerca de cómo les pareció la actividad 2 de Thales.

En la figura 45, se observa que un 83,3% de los alumnos mencionan en sus respuestas que la actividad fue “muy bueno e interesante”, un 50% mencionó que les permitió “ejercitar, pensar”, pero que un 33,3% de los alumnos hicieron notar que les involucró “mucho tiempo” en el “trabajo” de la actividad. Por otro lado, un 16,7% de los alumnos mencionaron la frase “resolver problemas”, “trabajo en equipo”, y la “improvisación”, como respuestas no habituales, pues los alumnos durante la realización de la actividad, y de acuerdo, a las observaciones del profesor involucrado en la intervención, comentaban que les perjudicaba en poder ejercitar y trabajar las materias, con esta nueva forma de trabajo, en que ellos eran los protagonistas de su aprendizaje, preferían mantener “la metodología tradicional, repetir fielmente lo que el profesor transmite durante las clases”.

5.2.3.3 *Análisis actividad 3: Triángulos al ámbito naval.*

La actividad 3, relacionada con preguntas de tipo fácticas y de comprensión, cuya técnica utilizada fue la guía de trabajo colaborativo, en donde los grupos debieron responder 8 preguntas, de los cuales las primeras cuatro, es decir, 1, 2, 3, 4 corresponden a reconocer conceptos previos relacionados con elementos principales y teorema fundamental del triángulo, para la pregunta 5, 6, 7, 8 relacionadas con del ámbito naval. Para las primeras cuatro preguntas, los alumnos recuerdan mayoritariamente los contenidos previos, conectando la teoría y la práctica, para las siguientes preguntas, los alumnos aplicaron contenidos vistos en clase, favoreciendo la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento, y en todos ellos, resuelven en forma correcta las preguntas de comprensión. En la figura 44, se muestra las respuestas de un grupo de alumnos para las preguntas 1, 2, 3, 4 que dicen en sus enunciados: *¿Cuál de las siguientes aseveraciones es verdadera? ¿Qué medida angular tiene “x” en el triángulo equilátero? ¿Qué instrumento sirve para medir ángulos? Escriba en cada espacio los nombres correspondientes a cada parte del triángulo.*

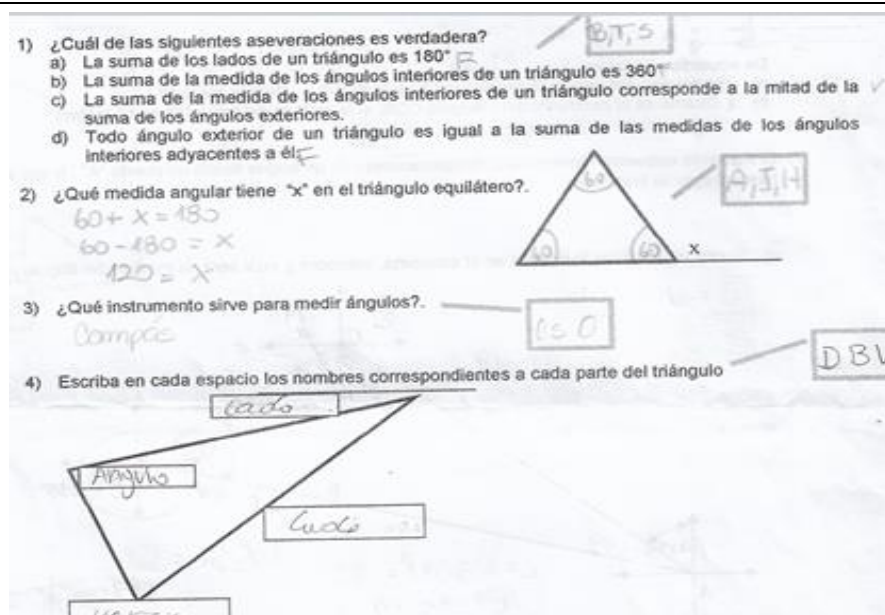


Figura 46. Respuesta de un grupo de alumnos en las preguntas 1, 2, 3, 4, de la actividad 3 de triángulos.

En la figura 46, se observa que el grupo de alumnos en este trabajo colaborativo, responden correctamente la pregunta 1 (de ítems alternativa), indicando en cada aseveración con la letra “F” o “V” de falso o verdadero, reconociendo así la alternativa correcta; luego para la pregunta 2, el grupo reconoce que las medidas de los ángulos interiores del triángulo equilátero son de 60° y para el dato solicitado, resuelve en forma correcta una ecuación; en el caso de la pregunta 3, confunde el compás con el transportador, respondiendo erradamente, y para la pregunta 4, reconoce el alumno tres elementos de 4 del triángulo, confunde el lado por una medida angular exterior.

La figura 47, se muestra las respuestas del grupo de alumnos para la pregunta 5 de la actividad 3 de triángulos.

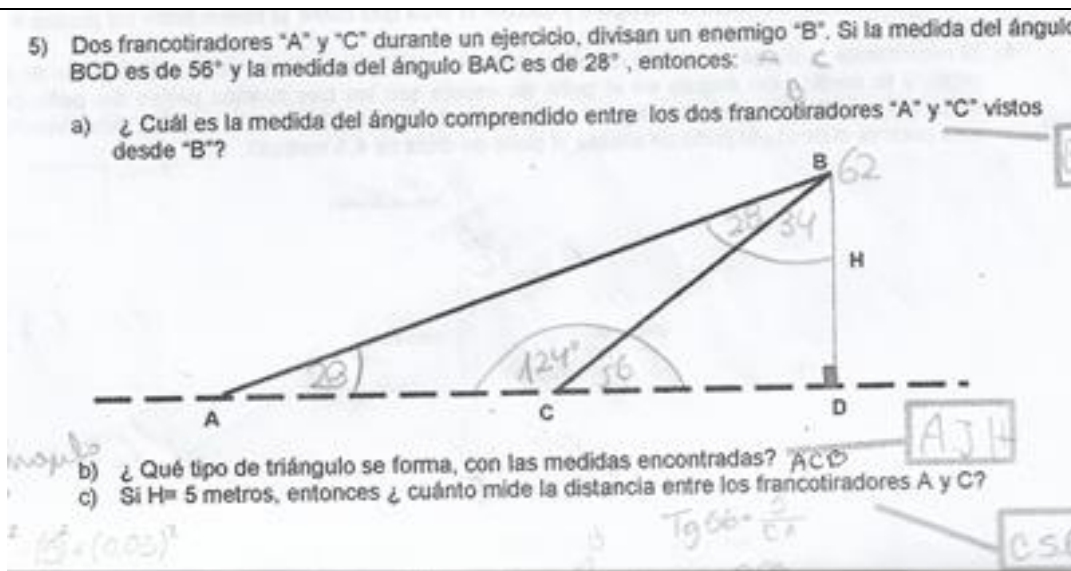


Figura 47. Respuestas de un grupo de alumnos para la pregunta 5 de Triángulos.

En la figura 47, se observa que los alumnos conectan la teoría y la aplicación a un contexto militar; aplican contenidos visto en clase, favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento, realiza transferencias en situaciones nuevas.

La figura 48 muestra las respuestas del grupo de alumnos para las pregunta 6 de la actividad 3 de triángulos.

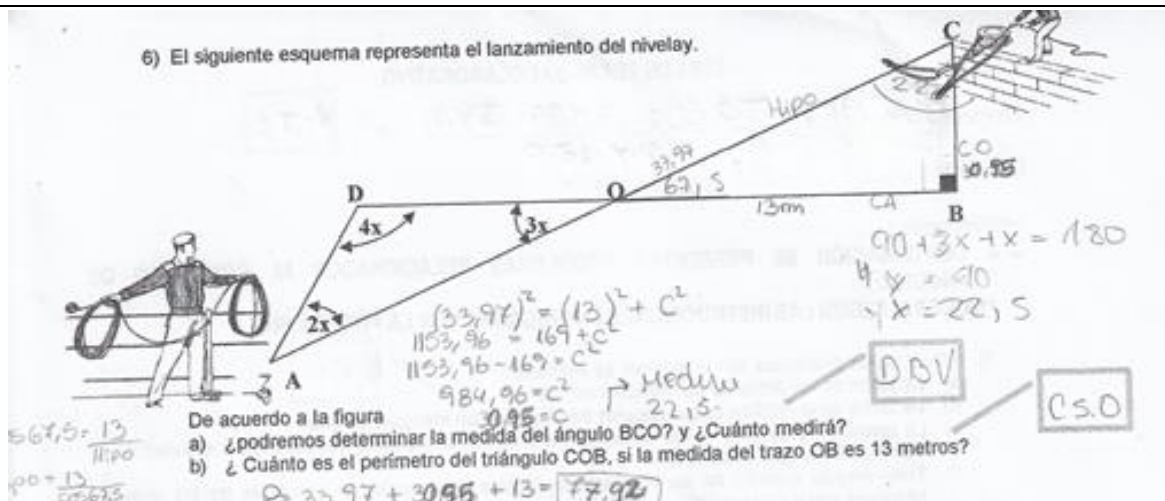


Figura 48. Resultados de los alumnos de la pregunta 6, actividad 3 de triángulos

En la figura 48, se observa que los alumnos, para la pregunta 6, realizan la conexión entre la teoría y la aplicación al ámbito naval, aplican contenidos visto en clase (razones trigonométricas), se favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento y realizan síntesis de situaciones nuevas.

En la figura 49, se muestran las respuestas del grupo de alumnos para la pregunta 8 de la actividad 3 de triángulos.

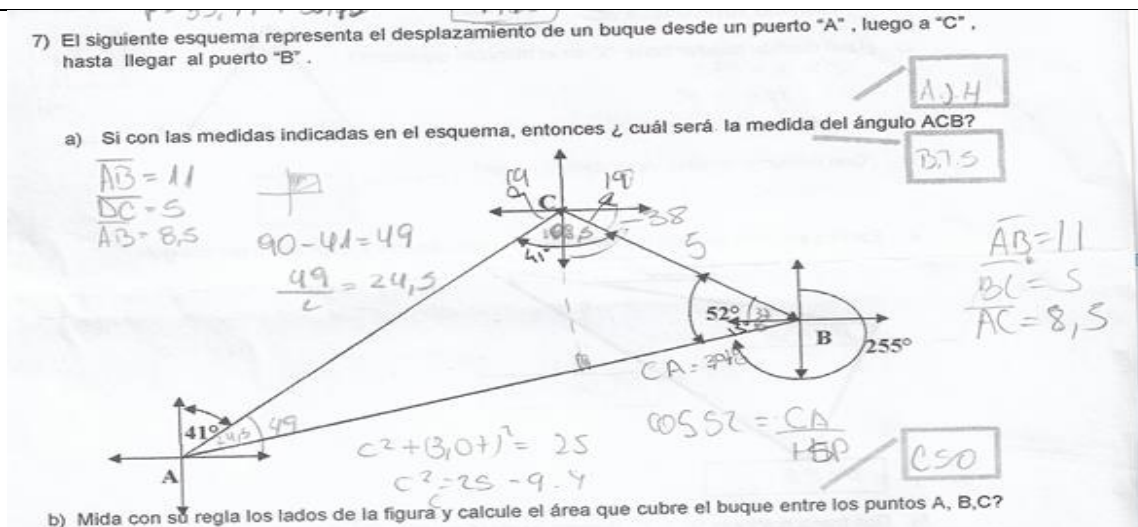


Figura 49. Respuestas de grupo de alumnos para la pregunta 7 de la actividad 3 de triángulos.

En la figura 49, se observa que el grupo de alumnos, resuelve correctamente la pregunta, de manera de conectar la teoría y la aplicación a un contexto naval, aplicando los contenidos visto en clase y favoreciendo la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento y transferencias de situaciones nuevas.

Por último, la figura 49 muestra la pregunta 8, donde los alumnos resuelven correctamente la operatoria, aplicando los contenidos vistos en clases, favoreciendo la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento.

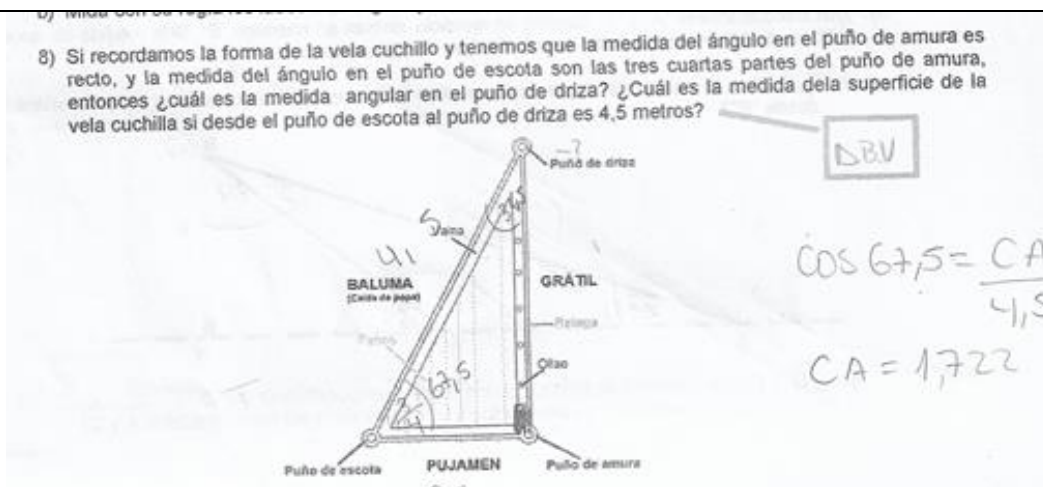


Figura 50. Respuesta del grupo de alumnos para la pregunta 8 de la actividad 3 de triángulos.

En la figura 50, se observa que el grupo de alumnos reconoce y calcula la medida del ángulo solicitado en la primera pregunta, aplicando una de las razones trigonométricas, pero no responden en palabras a la pregunta. Para la pregunta dos, que solicitan el cálculo de la medida de superficie no dan a conocer la respuesta, se aprecia que no leyeron la pregunta.

5.2.3.4 *Análisis actividad 4: Área de figuras planas.*

La actividad 4, relacionada con preguntas de tipo comprensión, donde los grupos de alumnos debieron responder 8 preguntas, reconociendo elementos principales y teorema fundamental del triángulo, para aplicar la teoría con la práctica, aplicaron contenidos vistos en clase, favoreciendo la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento, y en todos ellos, resuelven en forma correcta las preguntas de comprensión. En la figura 51, se

muestran las respuestas de un grupo de alumnos para la pregunta 1, 2, 3, 4 que dicen en sus enunciados: *¿Podrían decir a lo menos tres elementos geométricos existentes en la sala de clases? Midan su pupitre, ¿Podrían calcular el contorno y la superficie de la mesa? ¿Cuánto medirá? Y Ahora si tuviésemos que mandar a hacer 30 láminas para la superficie de la mesa, entonces ¿Cuánta superficie se utilizaría? y ¿Alcanzará o faltará con cuatro láminas cuyas medidas son de 6 metros de largo por 1,5 metros de ancho?*

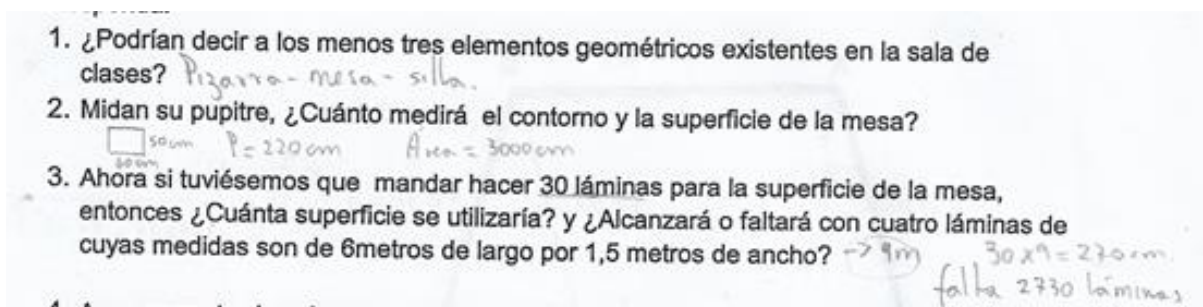


Figura 51. Respuestas de un grupo de alumnos para las preguntas 1,2,3 actividad 4 de área de figuras planas.

En la figura 51, se observa que asocian elementos de su entorno con figuras planas, realizan conectando la teoría y aplicación a su medio que es la sala de clases, con medir su mesa, calculando su perímetro y área, y, por último, se plantea una situación para que el alumno interprete la información adecuada para la resolución de problemas.

En la figura 52, se muestra en las preguntas 4 y 5 una situación problemática en un contexto naval referida a área de figuras planas, donde los alumnos deben responder preguntas de identificar el cálculo de área de una superficie plana cerrada y su perímetro.

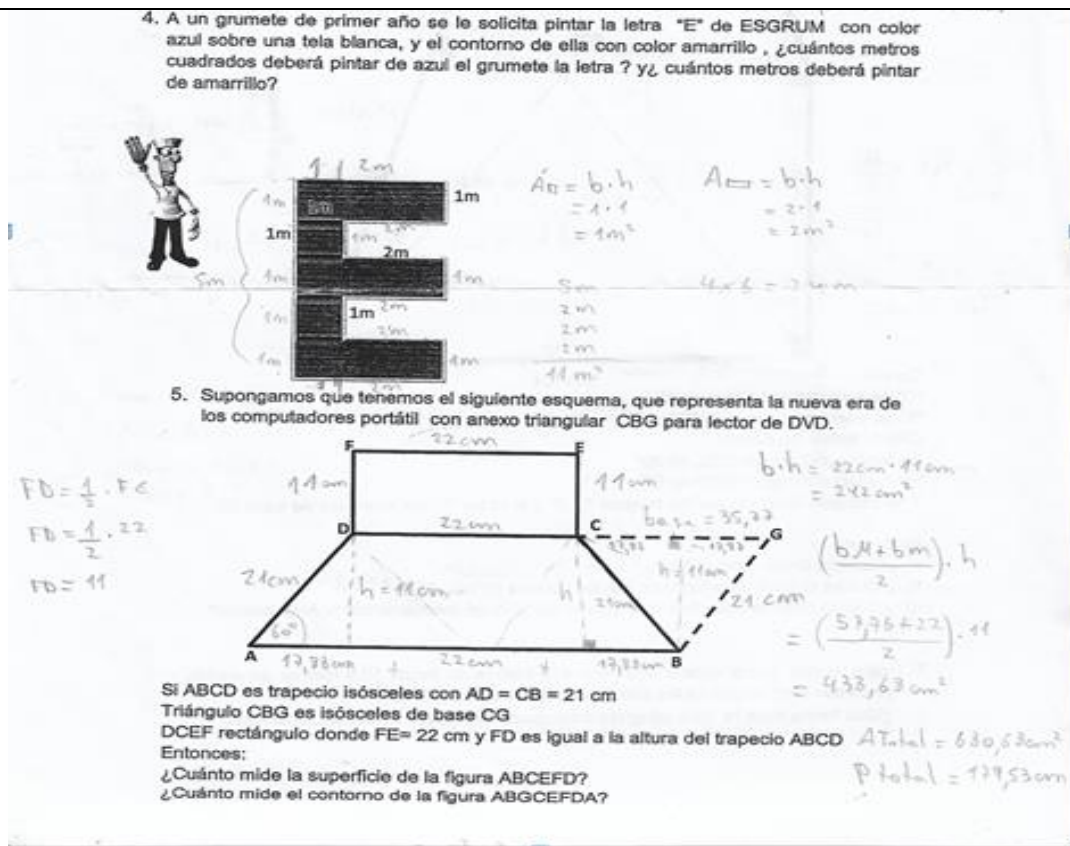


Figura 52. Respuesta de un grupo de alumnos para la pregunta 4,5 de la actividad 4 de área de figuras planas.

En la figura 52, el grupo de alumnos, reconoce los datos para ambas preguntas, pero en la pregunta 4, reconocen datos, conectan la teoría y la aplicación a un contexto naval, como del medio, desarrollan la situación problemática sin ningún problema, en cambio en la pregunta 5, los alumnos reconocen datos, conectan la teoría, resuelven las operaciones matemáticas, pero al momento de responder preguntas o escribir en palabras, les dificulta expresarse, falta que se convenzan de sus propios conocimientos a situaciones nuevas, que las transfieran.

En la figura 53, se muestra lo que el grupo de alumnos respondió a la pregunta 6 de la actividad referida a una situación problemática en el ámbito naval, en donde el grupo debe identificar propiedades de los cuadriláteros, como ubicación de medidas angulares relacionadas con orientación marítima, además de resolver cálculos matemáticos de área y perímetro de figuras planas cerradas.

6. Supongamos la siguiente situación: "Si tenemos que un radar "R" de un buque detecta la posición de 6 buques de Guerra "A"; "B"; "C"; "D"; "E"; "F" como indica la figura:

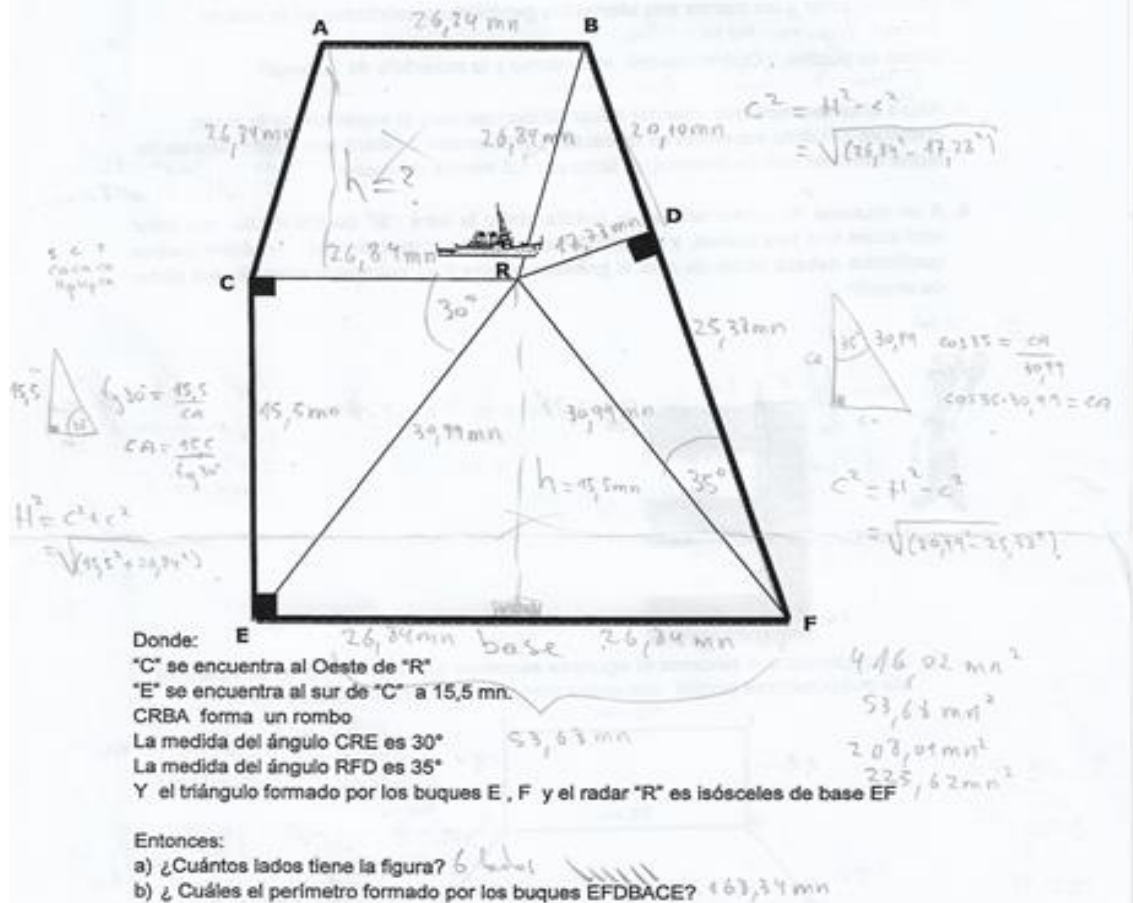


Figura 53. Respuestas de un grupo de alumnos para la pregunta 6 de la actividad 4 área de figuras plana.

En la figura 53, cuya situación problemática, involucraba varios conceptos de matemática, como terminología naval, observándose que recuerdan conocimientos previos, conectan la teoría con la práctica, aplican contenidos vistos en clases, favorecen la interacción a situaciones nuevas, realizan esquemas, pero a medida que avanzaban en sus cálculos, se notaba que estaban cansados de responder, sentían que era mucha información.

Para las siguientes preguntas 7 decía: *Sabía usted que el muelle 360 tiene 418 metros de largo, 10,6 metros de ancho, ¿Cuántos metros cuadrados son de superficie del muelle 360? Y la pregunta 8 que decía: ¿Qué forma tiene la vela cangreja de mesana del Buque Escuela Esmeralda?* Los alumnos en general respondieron la pregunta 7, pues no requería mayor esfuerzo, era solo reconocer datos y reemplazar el valor en fórmula para determinar la superficie,

pero para la pregunta 8 no todos las respondieron, ya que no recordaban la forma de la vela del Buque, dejándola en blanco, frente a esto, solo se les dejó a ellos que investigaran sobre dicha información.

5.2.3.5 *Análisis actividad 5: Círculo y Circunferencia.*

La actividad 5, relacionada con preguntas de tipo fácticas y de comprensión, cuya técnica utilizada fue la guía de trabajo en equipo, en donde los grupos de alumnos debieron responder 7 preguntas, de los cuales las pregunta 1, 2, 3, 4, 5, 6 corresponden a reconocer y asociar elementos matemáticos con su entorno naval, donde los alumnos recuerdan los contenidos previos, conectando la teoría con la aplicación al ámbito naval, aplicaron contenidos vistos en clase, favoreciendo la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento. Se observa, además, que, en la mayoría de los grupos, resuelven en forma correcta las preguntas de comprensión, en la figura 54, se muestra las respuestas de dos grupos de alumnos para la pregunta 1, 2, 3, 4 que dicen en sus enunciados: *¿Qué forma tiene su parche de la chaquetilla? ¿Cómo podemos obtener la medida de la superficie de su parche? ¿Cuál es la forma del reloj de la sala de clases? Y ¿Cómo obtenemos su medida de superficie y su contorno? ¿Podemos formar un círculo o circunferencia con el cinturón del brigadier? Al tener la forma encontrada en la pregunta anterior ¿Qué podemos determinar, área o longitud? Y ¿Cuánto será esta?, ¿Cuánto mide la superficie de una claraboya? En general esta actividad les resultó más fácil para ellos, pues eran preguntas que no requerían mayor análisis.*

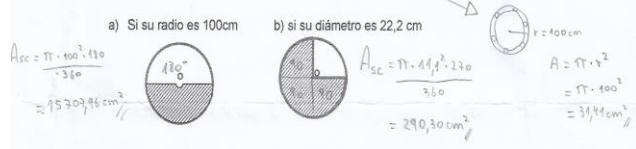
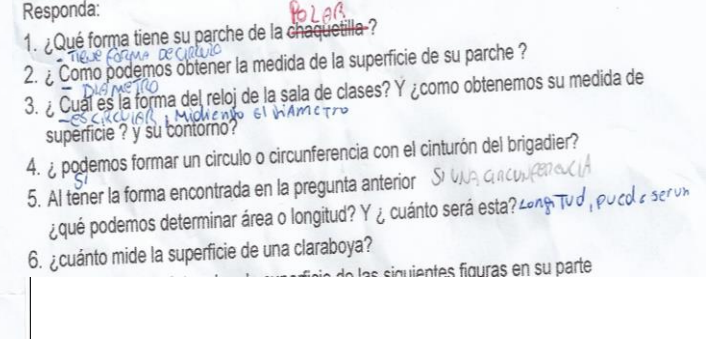
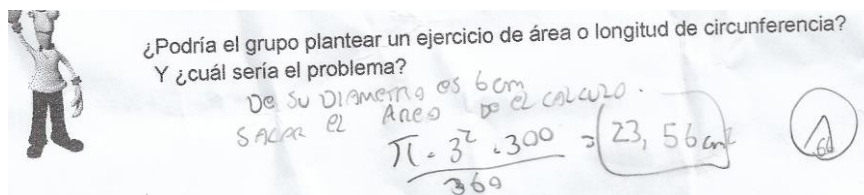
Grupo 1	Grupo 2
<p>1. ¿Qué forma tiene su parche de la chaquetilla? <i>Círculo</i></p> <p>2. ¿Cómo podemos obtener la medida de la superficie de su parche? <i>Sabiendo el radio</i></p> <p>3. ¿Cuál es la forma del reloj de la sala de clases? Y ¿cómo obtenemos su medida de superficie? y su contorno? <i>Círculo, determinando su longitud.</i></p> <p>4. ¿Podemos formar un círculo o circunferencia con el cinturón del brigadier? <i>Sí.</i></p> <p>5. Al tener la forma encontrada en la pregunta anterior ¿qué podemos determinar área o longitud? Y ¿cuánto será esta? <i>longitud, depende el largo</i></p> <p>6. ¿cuánto mide la superficie de una claraboya?</p> <p>7. ¿cómo podrías determinar la superficie de las siguientes figuras en su parte Sombreada? (O centro de circunferencia)</p> <p>a) Si su radio es 100cm <i>$A_{sc} = \pi \cdot 100^2 \cdot \frac{90}{360}$</i></p> <p>b) si su diámetro es 22,2 cm <i>$A_{sc} = \pi \cdot 11,1^2 \cdot \frac{90}{360}$</i></p> 	<p>Responda:</p> <p>1. ¿Qué forma tiene su parche de la chaquetilla? <i>BOLA</i></p> <p>2. ¿Cómo podemos obtener la medida de la superficie de su parche? <i>tiene forma de círculo</i></p> <p>3. ¿Cuál es la forma del reloj de la sala de clases? Y ¿cómo obtenemos su medida de superficie? y su contorno? <i>DIÁMETRO, midiendo el diámetro</i></p> <p>4. ¿Podemos formar un círculo o circunferencia con el cinturón del brigadier? <i>Sí</i></p> <p>5. Al tener la forma encontrada en la pregunta anterior ¿qué podemos determinar área o longitud? Y ¿cuánto será esta? <i>Si una circunferencia longitud, puede ser un</i></p> <p>6. ¿cuánto mide la superficie de una claraboya?</p> 

Figura 54. Respuestas de dos grupos de alumnos para las preguntas 1a la 6 de la actividad 5 de círculo y circunferencia.

Para la pregunta 7, los alumnos respondieron en forma correcta las áreas de círculo y sectores circulares, reconocieron datos, resolvieron en forma correcta sus cálculos matemáticos, y por último se les solicitó que ellos crearan un ejercicio referido a este tema, a lo que todos los grupos crearon un problema, pero no en el ámbito naval, lo desarrollaron para verificar que su problema era el correcto. Esta situación está reflejada en la figura 55, en donde se muestra las creaciones a este planteamiento.

Grupo 1



Grupo 2

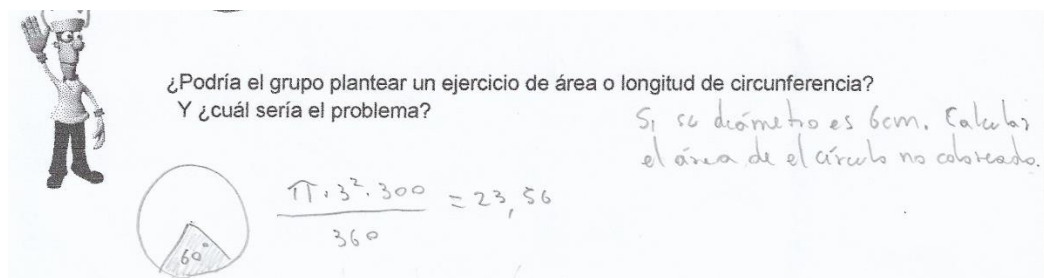


Figura 55. Creación de la pregunta 7 de dos grupos de alumnos para la actividad 5 de círculo y circunferencia.

En la figura 55, se observa que los dos grupos realizan la creación de un ejercicio para el contenido de área de círculo o longitud de circunferencia, basándose en un patrón de situaciones anteriores, donde ambos grupos consideraron solo cambiar ciertos datos, y armar un ejercicio, pero no se observó en ningún grupo plantear una situación en su ámbito naval, se limitaron a realizar un problema de fácil resolución.

5.2.3.6 *Análisis actividad 6: Área y perímetro de figuras achuradas.*

La actividad 6, relacionada con preguntas de tipo fácticas y de comprensión, cuya técnica utilizada fue la guía de trabajo colaborativo, en donde los grupos de alumnos debieron responder 2 preguntas, a lo que todos reconocen datos de la situación planteadas, resuelven las operaciones

matemáticas, y responden a las preguntas, pero con respuestas breves. Falta mejorar la fundamentación matemática, puede ser que el grupo durante su desarrollo lo comentó, pero no fue plasmado en forma escrita en la guía. Pero a pesar de ello, se ha observado, que responden todo, no dejando preguntas en blanco. Según las respuestas del grupo en la figura 56, se tiene que:

Según las siguientes instrucciones, responde:

1. Sea un trapecio rectángulo ABCD cuya base mayor es dieciséis centímetros, base menor la cuarta de la base mayor, altura corresponde a la quinta parte de la base mayor y A centro de circunferencia.

Diagrama 1: Trapecio rectángulo ABCD con base mayor AB = 16 cm, base menor DC = 4 cm, altura AD = 3,2 cm. Un sector circular de radio 4 cm está inscrito con centro A, cubriendo el ángulo DAE.

Handwritten work for Problem 1:

- Calculations: $\text{sen } \alpha = \frac{CO}{\text{hip}}$, $\text{sen } \alpha = \frac{3,2}{12,41}$, $14,94^\circ$, $46,93^\circ$.
- Answers:
 - a) ¿Qué podríamos calcular? ¿Cuál será su medida? **D.N.**
 - b) Si disminuimos la base mayor en 7 cm, entonces:
 - ¿el radio del círculo cambia? **Sí**
 - ¿el área sombreada aumenta o disminuye? Y en cuanto? **A.G.**
 - c) Si quisiéramos calcular el perímetro del rectángulo, ¿será de igual medida que de la longitud de ARCO? **F.A.**

2. Dada la figura donde: ABCD rectángulo, cuyo perímetro es 310 cm, y su largo es 120 cm A: centro de circunferencia

Diagrama 2: Rectángulo ABCD con largo AB = 120 cm y ancho AD = 35 cm. Un círculo está inscrito con centro A, tocando los lados AD y AB.

Handwritten work for Problem 2:

- Answers:
 - a) ¿Cómo podríamos determinar el área del achurado? **D.N.**
 - b) ¿Podrían enunciar los pasos a seguir para determinar el cálculo del área achurada? **A.G.**
 - c) ¿Cuál es la medida de la superficie achurada? **F.A.**
 - d) Si disminuimos el largo del rectángulo, ¿Aumentará o disminuirá el área achurada? **N.N.**

Figura 56. Respuestas de un grupo a la actividad 6 de áreas y perímetro de figuras planas

En la actividad 6, se observa en la figura 56, que el grupo de alumnos reconoce los datos en la figura, resuelve correctamente cada operatoria, responde en palabras breves lo que se le pregunta, aplica los contenidos vistos en clase, favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento.

5.2.3.7 **Análisis actividad 7: Teorema del seno y coseno de un ángulo.**

La actividad 7, relacionada con preguntas de tipo fácticas, de comprensión y creativas, cuya técnica utilizada fue la guía de trabajo colaborativo, en donde los grupos de alumnos respondieron cada una de las preguntas conectando la teoría con la práctica, aplica los contenidos vistos en clase, resuelve correctamente y favorece ampliarse a situaciones nuevas. La figura 57, muestra las respuestas de grupos de alumnos a las diferentes preguntas en el ámbito naval.

*** Como DIFERENCIAR AL GRUPO DE INTEGRANTES PARA ESTA ACTIVIDAD?**
 - "Los maquinistas CIBERNÉTICAS"

I-

a) PARA EL GRUPO DEBEN CON SUS PROPIAS PALABRAS ¿QUE ES EL T. DEL SENO Y T. COSENO?
 - EL TEOREMA DEL SENO ES UNA SECUENCIA DE PASOS A SEGUIR PARA OBTENER LOS RESULTADOS DE UN TRIÁNGULO Y EL COSENO ES LA MISMA PERO DE DIFERENTE FORMA.

b) ¿PARA QUE SIRVEN LOS TEOREMAS?
 - LOS TEOREMAS NOS SIRVEN COMO POR EJEMPLO EL TEOREMA DEL COSENO

SE DEL SENO:
 - LOS DOS TEOREMAS NOS SIRVEN PARA CALCULAR LOS LADOS DE UN TRIÁNGULO Y SUS ÁNGULOS.

II- DADOS LOS SIGUIENTES TRIÁNGULO ¿QUE TEOREMAS DEBERÍAMOS UTILIZAR EN CADA CASO?

1) Teorema del seno

$R.M = 43 \text{ m}$
 $\text{sen } 46^\circ = \frac{43}{R.M}$
 $R.M = \frac{43 \cdot \text{sen } 46^\circ}{\text{sen } 46^\circ}$
 $R.M = 39,87 \text{ m}$

2) Teorema del coseno

$\cos X = \frac{(2345,6^2 + 971,2^2 - 1812^2)}{(2 \cdot 2345,6 \cdot 971,2)}$
 $X = 111,24^\circ$

3) Teorema del seno

$\frac{929}{\text{sen } 77^\circ} = \frac{810}{\text{sen } X}$
 $\text{sen } X = \frac{810 \cdot \text{sen } 77^\circ}{929}$
 $\text{sen } X = 58,16$

4) Teorema del coseno

$X^2 = 66^2 + 61^2 - 2 \cdot 66 \cdot 61 \cdot \cos 28^\circ$
 $X = 32,16$

1) A) ¿SON DOS TEOREMAS DISTINTOS PERO QUE SIRVEN PARA EL MISMO FIN?
 B) PARA SABER UN ÁNGULO O UN LADO DE UN TRIÁNGULO.

1) $X = 43 \text{ m}$ * teorema del seno.
 $\text{sen } 46^\circ = \frac{43}{R.M}$ * Podríamos determinar los lados.
 $X = 43 \cdot \text{sen } 46^\circ$ * Debe un buque "N" de observar
 $\text{sen } 128^\circ$ * ngues enemigos desde "N" o "P" con un
 $X = 39,89$ * un ángulo de 46° y se tiene "este" "L"
 a "N" con un ángulo de 128° ¿La distancia
 que hay entre "N" y "P" es la 43 m ? Determinar distancia entre "N" y "P"?

2) $2345,6^2 - 1812^2 - 971,2^2 = \cos X$ * Teorema del coseno.
 $-2 \cdot 2345,6 \cdot 971,2$ * Podríamos determinar los
 $X = 111,24$ * Ángulos.
 * No resulta ya que solo se extiende el
 lado de abajo

3) $\frac{929}{\text{sen } 77^\circ} = \frac{810}{\text{sen } X}$ * Teorema del seno
 $\text{sen } X = \frac{810 \cdot \text{sen } 77^\circ}{929}$ * Podríamos determinar el
 $\text{sen } X = 58,16$ * ángulo.

4) $X^2 = 66^2 + 61^2 - 2 \cdot 66 \cdot 61 \cdot \cos 28^\circ$ * Teorema del coseno.
 $X = 32,16$ * Podríamos determinar
 un lado

Nombre del grupo → "Los Winosi"

I. a) El teorema del seno es una secuencia de pasos a seguir para obtener resultados de los lados o ángulos de un triángulo, el coseno es una fórmula diferente de búsqueda con diferentes datos.
 b) Estos teoremas nos ayudan a encontrar los lados y ángulos en triángulos.

II. a) al aplicar el teorema podemos determinar en cada caso los lados y ángulos de los triángulos.
 b) En el primer ejercicio obteníamos un lado
 En el segundo ejercicio obteníamos un ángulo
 En el tercer ejercicio obteníamos un ángulo
 En el cuarto ejercicio obteníamos un lado
 c) No aumenta ni disminuye porque al momento de aumentar la medida del triángulo CA NO SE FORMA UN TRIÁNGULO Y NO SE OBTIENE NINGÚN ÁNGULO

Figura 57. Respuestas de tres grupos de alumnos para la actividad 7 de las preguntas 1, 2,3,4. del teorema del Seno y coseno de un ángulo.

La figura 57 muestra que dos grupos de alumnos le asignaron nombre al grupo, el primero los “máquinas cibernéticas” y el otro grupo “los winosi”, queriendo decir que son los mejores en su quehacer, indicando que, a esta altura pueden enfrentarse a cualquier situación problemática. Además, se observa que los tres grupos responden en forma correcta cada operatoria solicitada, de forma ordenada, secuencial, conectan la teoría con el ámbito naval, se sitúan en un ámbito naval, realiza síntesis y transferencias de situaciones nuevas.

La figura 58 muestra las respuestas para la pregunta 5 de la actividad 7, donde tres grupos resuelven una situación problemática en el ámbito naval, basadas en tipos de preguntas, donde reconocen puntos en plano cartesiano, distancias, aplicación del teorema particular de Pitágoras, como el teorema del coseno de un ángulo.

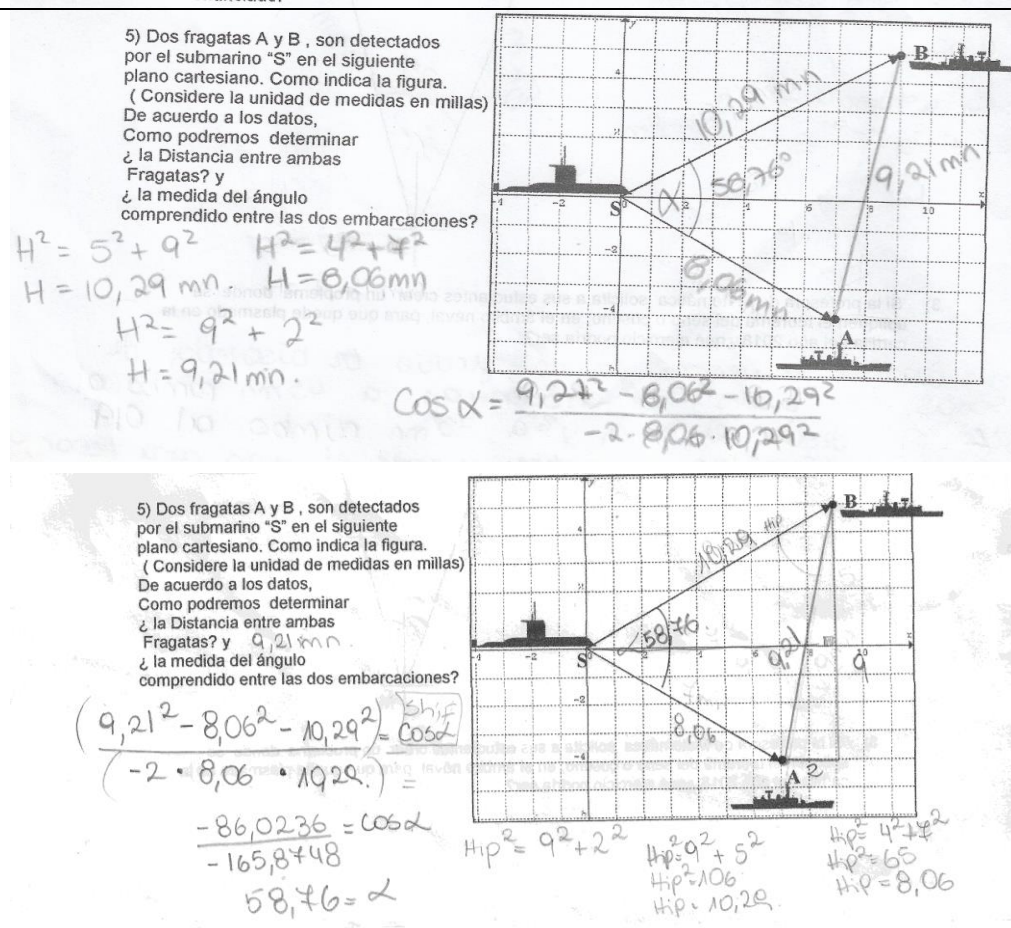


Figura 58. Respuesta de la pregunta 5 de dos grupos de alumnos, para la actividad 7 de teorema del seno y coseno de un ángulo.

La figura 58 muestra que dos grupos de alumnos, responden en forma ordenada, secuencial, y de dos puntos de vista diferentes en su resolución, conectando la teoría y práctica, aplica contenidos visto en clase, favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento y realiza síntesis y transferencias de situaciones nuevas.

La figura 59 corresponde a dos situaciones problemáticas del ámbito naval, el primero involucra los conceptos de ángulo elevación, depresión con la aplicación de los teoremas del seno y coseno de un ángulo; en cambio el segundo problema involucra el concepto de orientación marítima, más la aplicación de los teoremas mencionados, en ambos casos las preguntas están confeccionados en un nivel de comprensión.

Grupo 1

1) $\frac{\text{Sen } 84}{892} = \frac{\text{Sen } \alpha}{665}$ $\frac{\text{Sen } 84 \cdot 665}{892} = \text{Sen } \alpha$
 $\alpha = 47,85^\circ$

$Hip^2 = C^2 + C^2$
 $892^2 = 420,82^2 + C^2$
 $786,49 = C$

Sen CA tg. Cos 61,85 = CA
 Co CA Co 892
 Hip Hip CA Cos 61,85 · 892 = CA
 $420,82 = CA$

* La medida del ángulo comprendida es de $8,24^\circ$, $47,85^\circ$, $48,15^\circ$
 * Debemos aplicar teorema del seno.
 * Si, sea de $786,49$ m.

2) $180 + 15 = 195$ SW * se puede escribir como SW Rumbo al 195
 NW = Rumbo al 340 * NW Rumbo al 340
 $4^2 = 6^2 + C^2$ * la distancia lineal mide 360 km.
 $49 = 36 + C^2$
 $130 = C$

Grupo 2

1) En un simulacro de rescate el piloto de un helicóptero (H) observa a un I.M. (M) con un ángulo de depresión de 14° . Desde una embarcación (E), se observa al mismo I.M. con un ángulo de elevación de 70° .

a) ¿Cuál es la medida del ángulo comprendido entre el I.M., helicóptero y embarcación, si la distancia desde el I.M. a la embarcación es de 665 m y desde el helicóptero a la embarcación es de 892m.?
 b) ¿Qué teorema deberíamos aplicar?
 c) ¿Podríamos determinar la altura a que se encuentra el helicóptero? Y cuál será?

$\alpha = \frac{\text{Sen } 84}{665} = \frac{\text{Sen } \alpha}{892}$
 $\alpha = \frac{\text{Sen } 84 \cdot 665}{892}$
 $\alpha = 47,85^\circ$

Sen 61,85 = X
 $\frac{892}{\text{Sen } 61,85} = X$
 $786,49 = X$

2) Resuelva la siguiente situación de orientación:
 Un grumete vigía que se encuentra en un puesto de estratégico "M" observa dos fuertes indicados por "F" y "H" como indica el siguiente enunciado:
 Si desde "M" se observa el fuerte "F" a una distancia de 6 km con una orientación terrestre: NW20° y desde "H" se observa al fuerte "M" a una distancia de 7 km con orientación SW 15°, entonces
 ¿Cómo se puede escribir SW15° y NW 20° al Sistema Naval (RUMBO)?
 ¿Cuánto mide la distancia lineal desde el fuerte "H" al fuerte "F"?

a) SW15° → rumbo al 195.
 NW20° → rumbo al 340.

b) $x^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha$
 $x^2 = 6^2 + 7^2 - 2 \cdot 6 \cdot 7 \cdot \cos 35$
 $x = 4,02$
 La distancia lineal desde "H" a "F" es de 4,02 km.

Figura 59. Respuestas de dos grupos a las preguntas 1, 2 de las situaciones problemáticas en el ámbito naval para la actividad 7 del teorema del seno y coseno de un ángulo.

La figura 59 muestra que ambos grupos resuelven las operatorias, coincidiendo sus respuestas en la pregunta 1, pero para la pregunta dos, el grupo 1, utiliza el teorema particular de Pitágoras a lo que no se percatan que el triángulo no es rectángulo y por ende su respuesta es

incorrecta, y el grupo 2 utiliza en forma correcta el Teorema General de Pitágoras (teorema del coseno de un ángulo).

Por último, tenemos la figura 60, que corresponde a la creación de una situación problemática al ámbito naval, esta pregunta decía: *Si la profesora de Matemática solicita a sus estudiantes crear un problema donde se apliquen el teorema del seno o coseno, en el ámbito naval, para que quede plasmado en la cartilla del año 2018 ¿Qué ejercicio podría ser? a lo que todos los grupos de alumnos realizaron la creación de un problema con terminología marinera.*

3) Si la profesora de Matemática solicita a sus estudiantes crear un problema donde se apliquen el teorema del seno o coseno, en el ámbito naval, para que quede plasmado en la cartilla del año 2018 ¿qué ejercicio podría ser?

Grupo 1

Un buzo se encuentra en un ejercicio de búsqueda de personas, las cuales se encuentran a 45 mn rumbo al 15° "P" desde el buzo, y a 30 mn rumbo al 019° desde "P". ¿Cuántas mn debe recorrer el buzo para llegar a P?

Grupo 2

3) Un Grumete va desde el Entrepuerto "E" en dirección a los baños generales "B" con una distancia de 20mts. Luego sale en dirección a la Sala de clases "C" con un ángulo de 25° con una distancia de 10mts. ¿Calcula el ángulo "A"?

Grupo 3

Problema

Se encuentran en clara de velas donde la 1 tiene una distancia del Pictor de 15 metros y la distancia de la Vela 2 y el profesor es de 25m sabiendo que el ángulo del profesor al observar a la Vela 1 y a 2 es de 49° . ¿Cuál sería la distancia entre ambas velas?

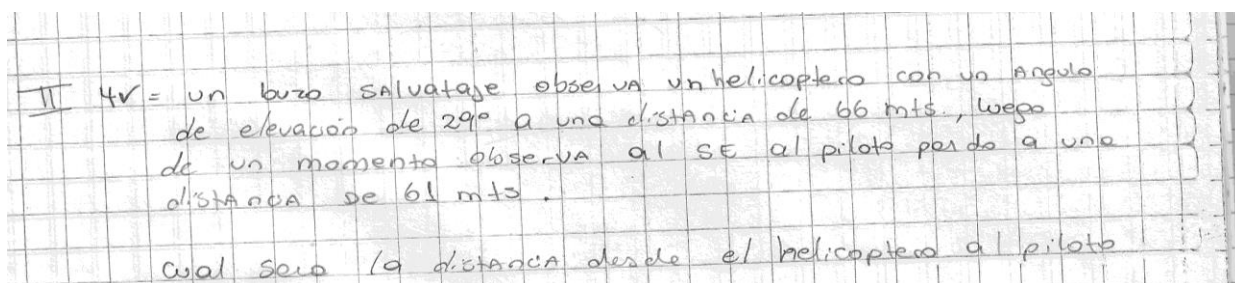
$$x^2 = 15^2 + 25^2 - 2 \times 15 \times 25 \times \cos 49^\circ$$

$$x = 18,91 \text{ m}$$

¿Cuál sería la distancia entre las velas en de 18,91 m.

3) El Remolcador Perez se encuentra en ASMAR observando a la Fragata blanco en catado al SE con una distancia de 9 mn luego de 3mn observa a el nuevo rompehielos a una distancia de 7 mn.

¿ Cuanto medirá la distancia del rompehielos en ASMAR ?



Grupo4

Figura 60. Creación de 4 grupos de alumnos de un problema del ámbito naval, aplicando teoremas del seno y coseno de un ángulo para la actividad 7.

En la figura 60, muestra que la creatividad de los grupos, aplicaron conceptos de ángulo elevación, depresión y orientación marítima, y sin uso de bibliografía adicional, vale decir, los grupos crearon problemas con sus propios conocimientos, relacionando la matemática con la asignatura de marinería, un gran mérito por parte de ellos. De todos los grupos analizados dos de ellos dieron a conocer un esquema de referencia, en cambio otros dos grupos solo se limitaron a escribir un enunciado, para que la persona que lo resuelva, tenga que esquematizar la situación para luego realizar el cálculo, pero los cuatro problemas lo llevan a situaciones nuevas.

5.2.4 Análisis de los resultados de la Autoevaluación.

Esta es la etapa en que los alumnos, una vez finalizado el desarrollado de sus actividades matemáticas de acuerdo a los contenidos del Programa de matemática II, se les presentó y aplicó una autoevaluación de su desempeño durante el período de intervención, con el fin de mostrar evidencias sobre las apreciaciones que cada alumno describió en breves palabras. Para ello, se analizó cada ítem evaluado, comenzando con el primer criterio de organización y clasificación del trabajo, cuyo indicador es: clasificación de la información, segundo criterio es presentación de los trabajos, cuyo indicadores son: limpieza en la presentación de su trabajo y reporte del trabajo, guías de estudio y autoevaluación; tercer y último criterio cuyos indicadores son: participación, responsabilidad, colaboración y disciplina, todos estos criterios evaluados en los niveles de: insatisfecho, satisfactorio y excelente con puntajes de 0, 1, 2.

A continuación, en la tabla 11, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos, en sus tres criterios y sus indicadores correspondientes.

Tabla 11.
Resultados de los alumnos en su autoevaluación para los tres criterios.

Criterio	Indicador	Cantidad de alumnos		
		Insatisfecho	Satisfecho	Excelente
1. Organización y clasificación del trabajo.	a) Clasificación de la información	0	4	18
2. Presentación de los trabajos.	a) limpieza en los trabajos	1	3	18
	b) Reporte del trabajo	0	5	17
3. Actitudinal	a) Participación	2	7	13
	b) Responsabilidad	0	8	14
	c) Colaboración	0	10	12
	d) Disciplina	0	6	16

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 11, se observa que, para los tres criterios, los 22 alumnos respondieron cada indicador, notándose que en la organización del trabajo, 18 alumnos consideran que realizaron un trabajo excelente, vale decir clasifican, archivan y ordenan en forma secuencial todos sus trabajos, y solo 4 encontraron satisfactorio su organización, refiriéndose a que clasifican, archivan en forma secuencial la mayoría de los trabajos y ningún alumno considera insatisfactorio su trabajo. Por otro lado, en el criterio de presentación del trabajo hubo mayor tendencia al nivel de excelente, pero en el indicador de participación, es decir, realiza preguntas o aportes en forma voluntaria, 13 alumnos mencionaron que su desempeño fue satisfactorio en participar constantemente y activamente en las clases. Por otro lado, dos alumnos indican una participación insatisfactoria, que generalmente participa de las clases. En el indicador de limpieza en la presentación de los trabajos, 1 alumno manifiesta que no observa limpieza y claridad en la letra (legible).

Por último, en el criterio actitudinal, predomina el nivel de excelente, más de la mitad del curso, menciona que participan, son responsables, colaboran y son disciplinados en las actividades desarrolladas durante las clases. Si nos enfocamos a los indicadores del instrumento, y las respuestas de los alumnos se tiene que: 13 participan constantemente y activamente en las clases, 7 participan generalmente de las clases y 2 consideran que su aporte en clases fue ocasional; 14 constantemente son responsables en clases y 8 encuentran que generalmente su responsabilidad era satisfactorio; para el último indicador, 16 siempre se ajustan al reglamento

interno de la disciplina de la ESGRUM, en cambio 6 mencionaron que generalmente se ajustan a la disciplina.

A continuación, se mostrará en la figura 61, los resultados obtenidos por el grupo curso de la intervención una vez finalizado con las actividades matemáticas. En esta figura se señala los tres criterios mencionados anteriormente con sus indicadores correspondientes.

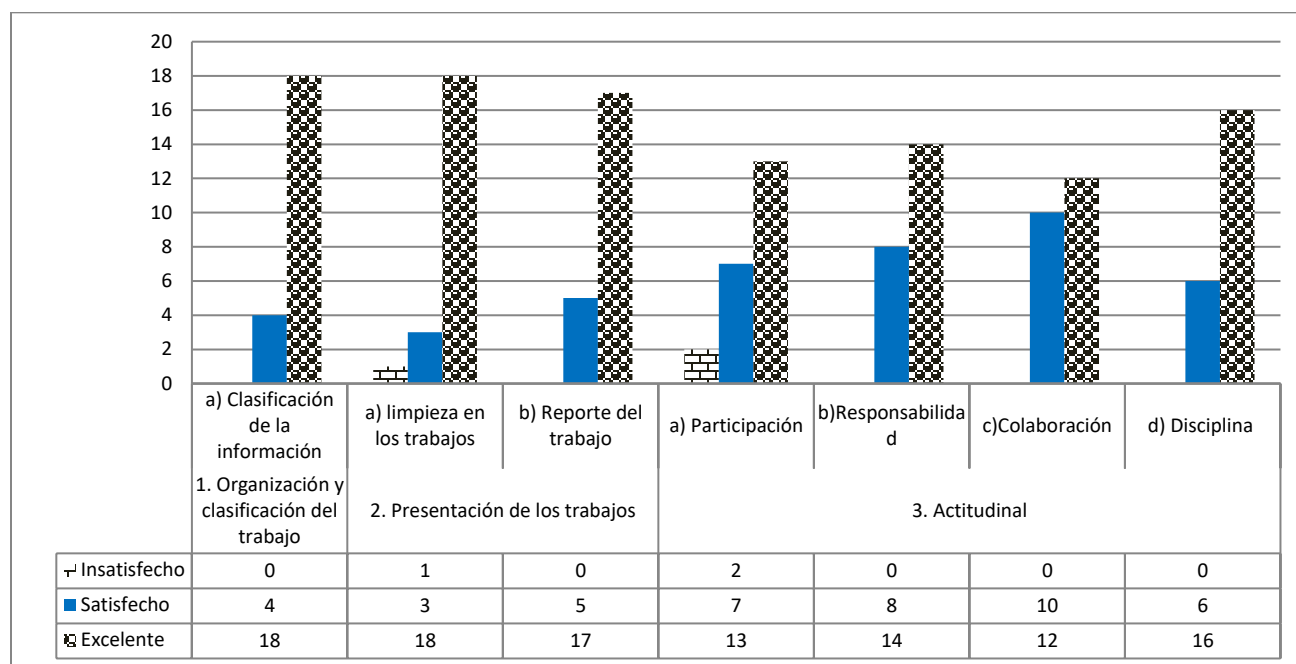


Figura 61. Resultados de la autoevaluación del desempeño en el aula de los estudiantes, en sus tres criterios.

Ahora que se observó las respuestas de los alumnos en cuanto a su desempeño en el aula, considerando los tres niveles, se muestra a continuación las tres preguntas abiertas: *¿Cómo Usted podría calificar su desempeño personal durante este tiempo? ¿Le gusta trabajar en equipo? Justifique su respuesta. ¿Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación? Que se les formularon a los alumnos, de cuya interpretación son de datos cualitativos en la que se observó que en cada una de ellas, su punto central se presentan aspectos positivos en sus respuestas.*

La figura 62 muestra las respuestas de los alumnos frente a la pregunta 1: *¿Cómo Usted podría calificar su desempeño personal durante este tiempo? De la autoevaluación del desempeño en el aula.*

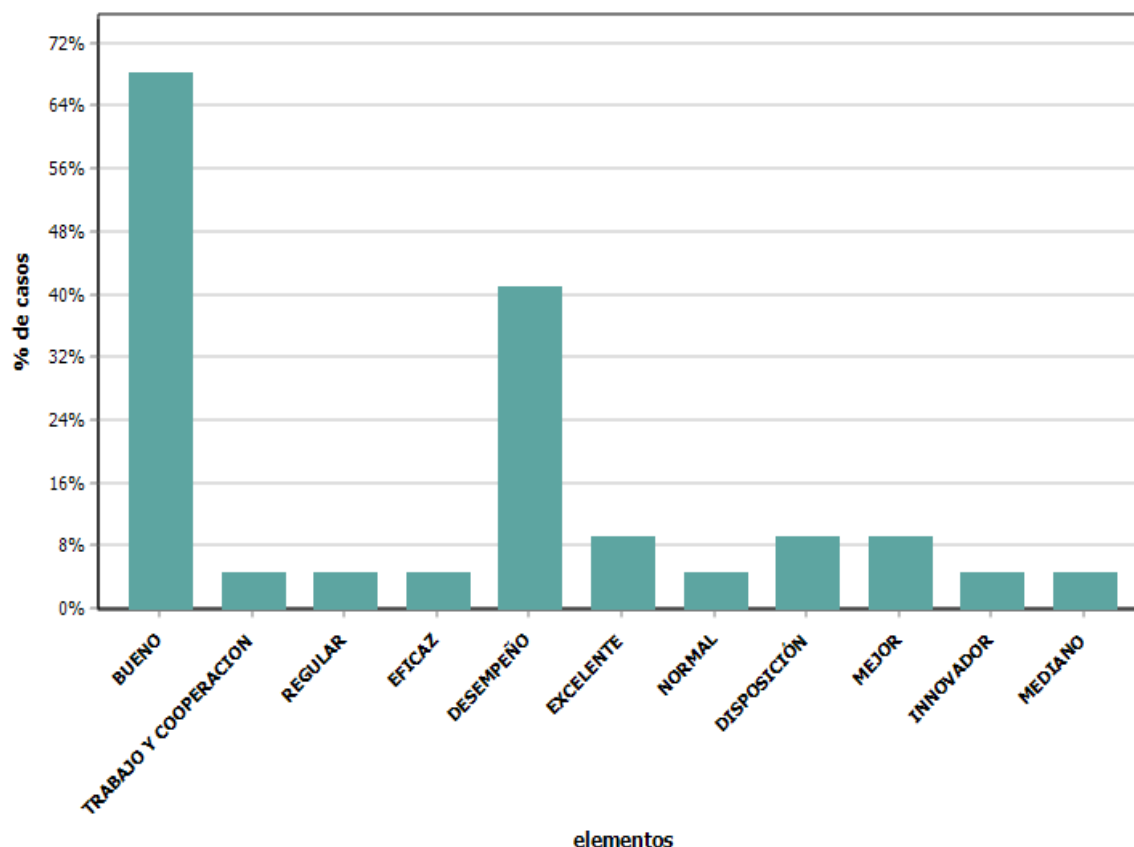


Figura 62. Respuesta de los alumnos a la pregunta abierta realizada en la autoevaluación sobre el desempeño personal durante la intervención.

En la figura 62, se observan apreciaciones que el curso responde con mayor énfasis que su desempeño fue “bueno” con un 68,2% durante el periodo de intervención, le sigue con un 40,9% su desempeño, asociándolo a excelente, con buena disposición y mejor en su rendimiento. Aspectos que en general son positivos, ya que manifestaron que aprendieron más, hubo mejores resultados en sus rendimientos académicos en matemática, mejor disposición al trabajo tanto individual como en equipo.

La figura 63 muestra las respuestas de los alumnos frente a la pregunta 2: *¿Le gusta trabajar en equipo? Justifique su respuesta*, de la autoevaluación del desempeño en el aula.

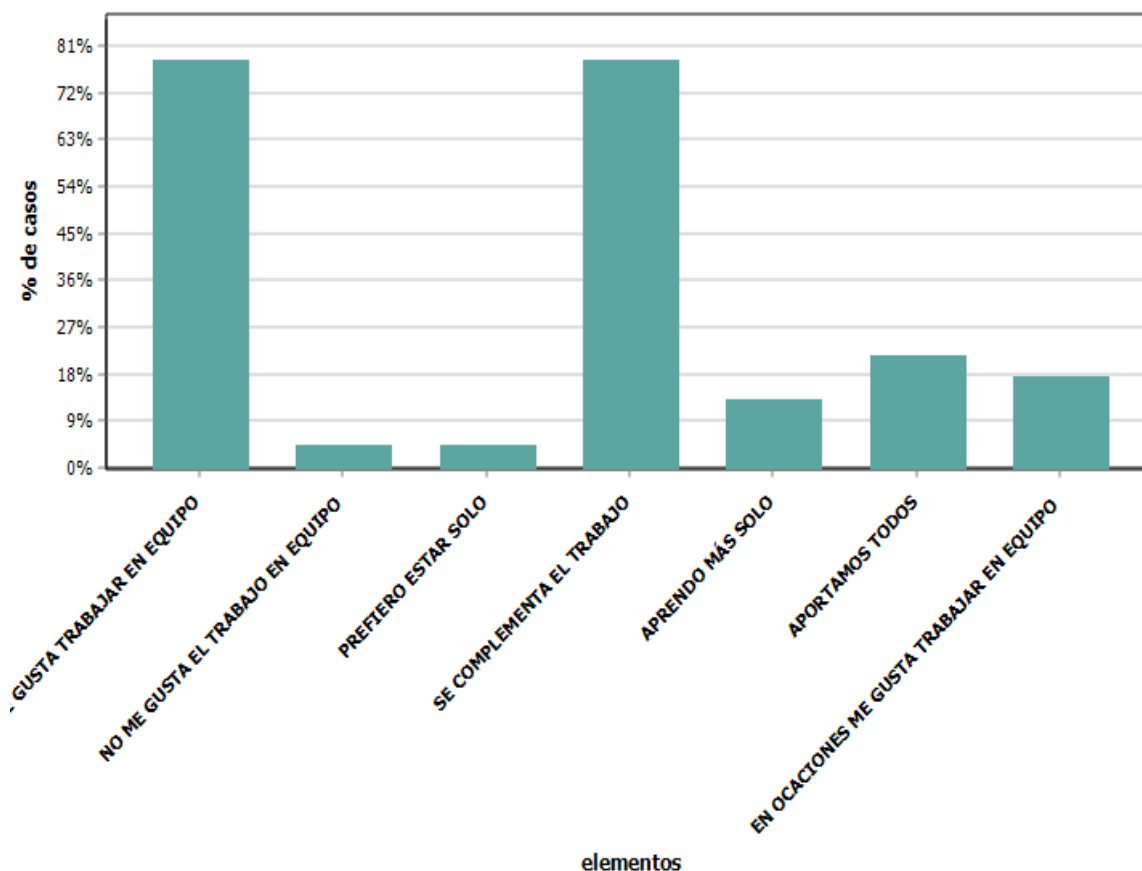


Figura 63. Respuesta de los alumnos a la pregunta abierta realizada en la autoevaluación, sobre el trabajo en equipo durante la intervención.

En la figura 63, se observa que el curso responde con un 78,3% en dos aspectos: “sí, me gusta trabajar en equipo” y “se complementa el trabajo”. Luego le sigue con un 21,7% la apreciación “aportamos todos”, y con un porcentaje inferior al 18% manifiestan que en ocasiones les gusta el trabajo en equipo, pero otros manifestaron que prefieren resolver solos un problema y luego comparar resultados con sus pares. En general, las apreciaciones del grupo curso fue positiva, manifestando que sí les gusta el trabajar en equipo.

La figura 64 muestra las respuestas de los alumnos frente a la pregunta 3: *¿Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación? Justifique su respuesta*, de la autoevaluación del desempeño en el aula.

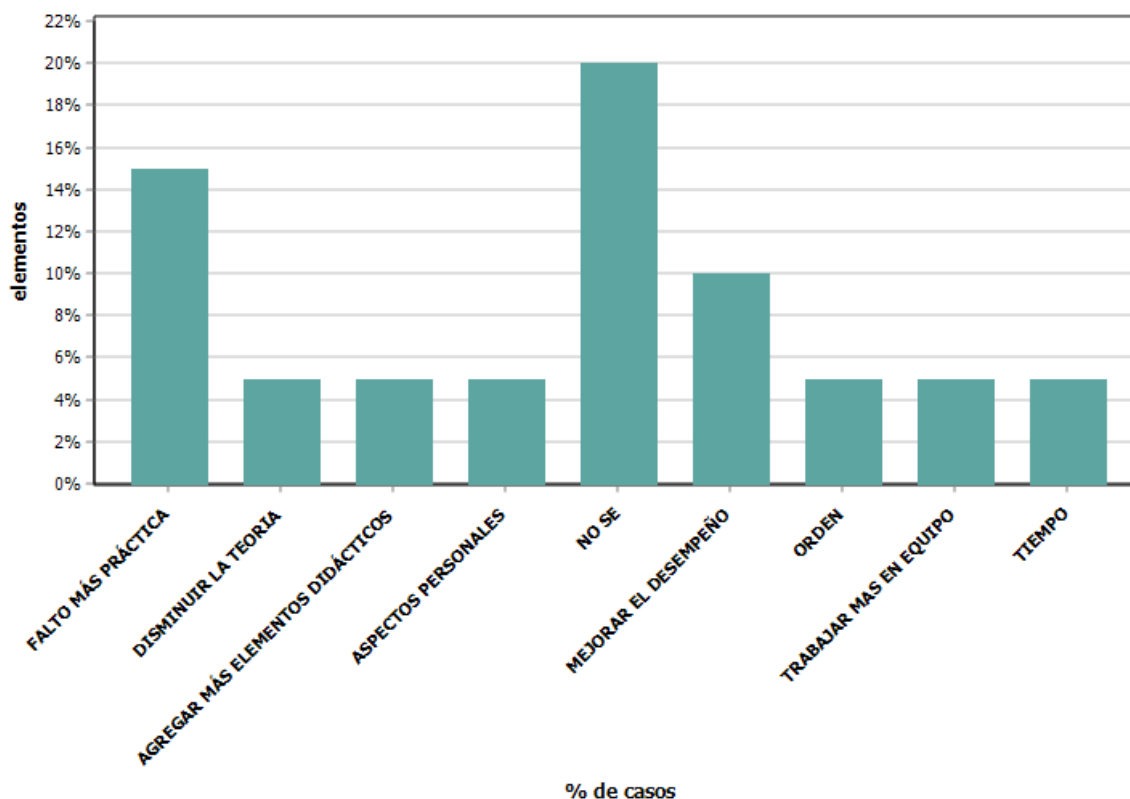


Figura 64. Respuesta de los alumnos a la pregunta abierta realizada en la autoevaluación sobre aspectos que le gustaría considerar en una próxima evaluación.

En la figura 64, se observa que frente a la pregunta qué otros aspectos les gustaría considerar en una próxima evaluación, un 20% mencionó que “no sé” no se les presentó la inquietud de decir escribir su punto de vista, un 15% “faltó más práctica”, un 10% “mejorar el desempeño” y las restantes apreciaciones un 5% refiriéndose a: disminuir la teoría, considerar aspectos personales, orden, trabajar más en equipo y el tiempo. En general, los alumnos a pesar de decir que no sabían que aspecto considerar en otras evaluaciones, rescatan en que deben mejorar su desempeño, trabajando en equipo, pero aumentando la práctica.

Por consiguiente, los alumnos destacan que sus desempeños en toda índole fueron mucho mejores que el primer semestre mejorando: sus rendimientos académicos, tanto en matemática como en las demás asignaturas impartidas en la ESGRUM; su apreciación positiva hacia la asignatura; el fomentar el trabajo en equipo con respeto y responsabilidad; en aspectos personales, como por ejemplo en saber escuchar, ser responsable de sus actos, ser disciplinado, y por último la rigurosidad de las actividades presentadas durante la intervención.

5.3 EVALUACIÓN FINAL DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO.

La evaluación de este proyecto fue meritorio calificado en una escala de notas de 1 a 7, un 6,00 de acuerdo a la pauta de evaluación que utiliza la institución para el desempeño de los profesores que realizan las clases en ella, y con las limitaciones que se presentaron durante el desarrollo y aplicación del proyecto tanto para los alumnos, como para el profesor que participó de la intervención, como para para el investigador, los tres entes manifestaron cambios en forma directa e indirectamente, a nivel personal como en: actitud, formas de pensar, reflexivos frente a situaciones, además en el enseñar – aprender. Siguiendo con esta idea, y en forma individual se logró apreciar para cada uno lo siguiente.

Para el grupo de alumno se logró apreciar:

- ✓ mejorar los resultados académicos en matemática e indirectamente en sus otros ramos, en relación a este punto tenemos la tabla N° 12 que muestra el rendimiento académico en matemática pre y post intervención.

*Tabla 12.
 Resultados académicos en matemática antes y después de la intervención.*

	1er semestre	Final 2do semestre
7,00 -- 6,00	6	10
5,99 -- 5,50	4	5
5,49 -- 5,00	3	1
4,99 -- 4,00	10	6
3,90 -- 3,00	0	0
2,99 -- 2,50	0	0
2,49 -- 2,00	0	0
1,99 -- 1,00	0	0
TOTAL GRUMETES	23	22
PROMEDIO	5,26	5,67

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 12 que el primer semestre 10 alumnos están en el rango del promedio sobre 5,50 equivalentes a un 43%, en cambio en el segundo semestre post intervención, 15 alumnos lograron promedios sobre el 5,50 equivalente a un 68%, pero en

ambos casos no hay alumnos con promedios bajo 4,00 pues la condición es aprobar las asignaturas con la nota mínima un 4,00.

La figura 65 muestra la comparación de los rendimientos en matemática primer versus segundo semestre de curso.

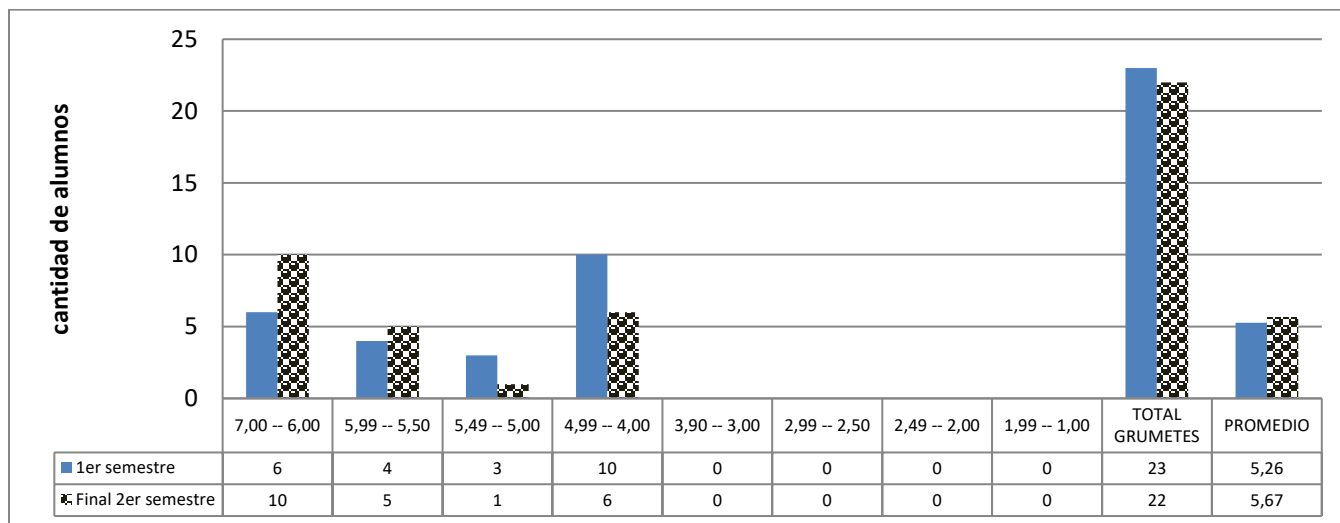


Figura 65. Comparación rendimientos académicos en matemática primer semestre versus segundo.

Claramente se observa en la figura 65, que estadísticamente al término del final del semestre, post intervención hubo una mejora significativa en los promedios del curso, y que con el estadístico de Wilcoxon para datos no agrupados se observan “Rangos” positivos y negativos para análisis de 24 alumnos, de los cuales los rangos negativos son cero, los rangos positivos 24 , cero empate y en cuanto al “Estadísticos de contrastes” se observó que $z = -4,2857$ y la Sig. asintót. (bilateral) y su valor de $p = 0,0001$. Lo que estadísticamente significa que como su valor es menor que 0,05, entonces se rechaza que las notas en matemática no han mejorado después de la intervención y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que las notas en matemática mejoraron significativamente después de la intervención.

Continuando con las mejoras en los rendimientos académicos, tenemos la figura 66, que muestra los promedios finales obtenidos en el primer y segundo semestre del curso intervenido en las asignaturas de: Deberes Militares (DM) ; Educación Física (EF); Física (FIS); Historia Naval de Chile (HNC); Inglés (IN); Marinería (MAR); Matemática

(MAT) ; Moral (M) y Aplicación Computacional (AC); Técnicas de la Comunicación (TEC,COM).

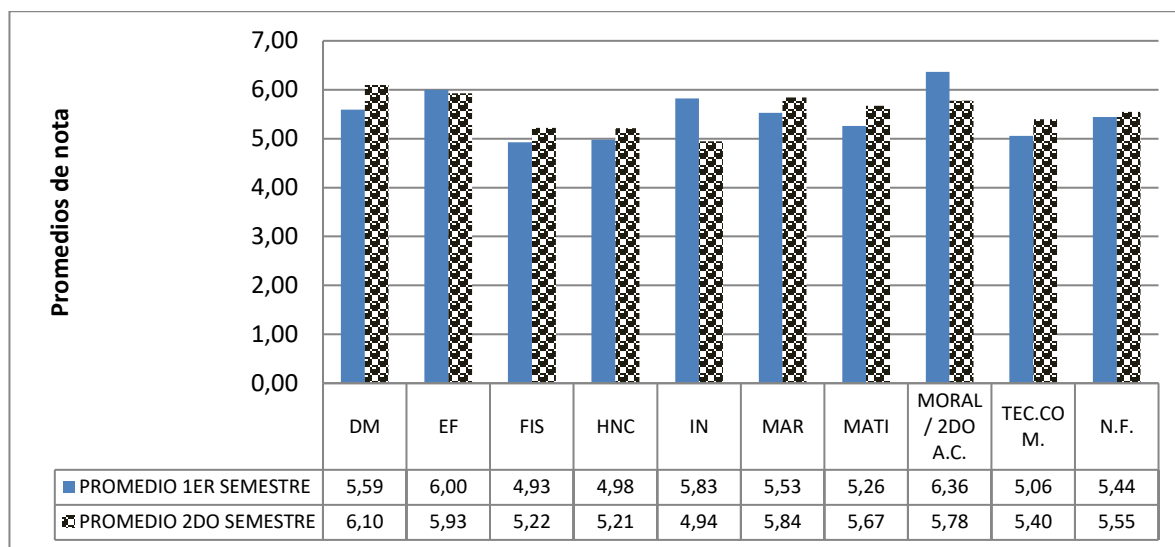


Figura 66. Promedios finales obtenidos en el primer y segundo semestre del curso intervenido en las 10 asignaturas.

En la figura 66, se observa que los promedios de 6 asignaturas subieron sus notas de un total 10 de estas, que deben aprobar los alumnos durante su período de formación militar es equivalente a un 60%, hubo una mejora en los promedios finales.

Siguiendo con el punto donde se logró apreciar en el alumno que:

- ✓ aumentó su nivel de razonamiento en un 50%.
- ✓ su actitud hacia la matemática fue de bajo a aceptar la matemática con agrado.
- ✓ su desempeño durante la intervención lo catalogaron como “bueno”.

Para el profesor que participó de la intervención se logró apreciar:

- ✓ en cambiar su forma de pensar sobre su rol en las clases, de ser un pasador de materia a un facilitador de los aprendizajes, y no culpar al alumno decir “el alumno es malo”, sino que reflexionar de decir “qué estoy haciendo yo, para mejorar mi enseñanza”
- ✓ incorporar en su enseñanza, metodologías activas y técnicas colaborativas,
- ✓ en potenciar al profesor en construir problemas contextualizados en el ámbito naval.

Y por último para el investigador se logró apreciar:

- ✓ en lo personal enriquecedor en la formación profesional de un profesor con vocación, capaz de reflexionar, autocriticarse, trabajar en equipo y ser humilde en recibir y entregar la sabiduría adquirida en esta investigación.
- ✓ lograr que se cumpliera los objetivos propuestos en este proyecto, como también las actividades declaradas en el diseño del marco lógico.
- ✓ mostrar que se puede lograr en aportar un grano de arena en el aprender – enseñar.
- ✓ Y, por último, que la tarea de ser profesor no tiene fin, al contrario, siempre hay un inicio para aprender más, a ver otras expectativas, y ser un investigador constante de acuerdo a las nuevas generaciones y entorno en el que uno se encuentre.

En los puntos anteriores, se dio a conocer apreciaciones de los logros, pero no significa que la tarea termina ahí, al contrario es el inicio para fortalecer este punto inicial en fomentar el razonamiento lógico matemático a través de la utilización de tipos de preguntas en la resolución de problemas navales, y por supuesto hacer mejoras en las actividades matemáticas presentadas de acuerdo al grupo de alumnos que ingresen a la institución, tarea que le corresponde al profesor a la adaptación de contenidos según el grupo, la transposición didáctica.

En este punto, destacamos además que el propósito de la tesis, de acuerdo a lo declarado en el diseño de marco lógico era que los alumnos fuesen capaces de enfrentar diversas situaciones de su medio de la mejor forma posible, utilizando diferentes estrategias, presentando situaciones contextualizadas al ámbito profesional y con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que se encontrarán en su posterior especialización, y cuyo indicador es que al final de la intervención, más del 60% de los alumnos estén competentes en resolver problemas en el contexto naval, lo que nos arrojó que en general, se entregó las herramientas iniciales, tanto para el alumno, que fue capaz de responder preguntas fácticas, de comprensión y creativas, en un nivel medio superior para un contexto naval, con el apoyo del trabajo colaborativo entre sus pares, como además el trabajo que el profesor del curso tuvo que hacer, optando por un cambio metodológico, permitiendo que los alumnos lograran obtener mejores resultados en matemática al final del semestre. Como además fomentar el trabajo en equipo, apreciación favorable hacia la matemática. A continuación el Capítulo VI, muestra las conclusiones, limitaciones y proyecciones de la tesis referido a la intervención realizada en la ESGRUM, cuyo tiempo de ejecución fue en el segundo semestre año 2017.

Capítulo VI

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES.

6.1 CONCLUSIONES.

Al finalizar con la propuesta de intervención, y el análisis de los datos entregados por los alumnos cuya finalidad fue fomentar el razonamiento lógico matemático a través de la utilización de tipos de preguntas en la resolución de problemas Navales y en el cumplimiento de los objetivos planteados en la intervención, se puede inferir que de acuerdo a la aplicación de los instrumentos: el pre y post test de Lawson, de las secuencias didácticas basadas en tipos de preguntas: fácticas, de comprensión y creativas, terminando con la autoevaluación del desempeño académico en el aula se, logra realizar un cambio favorable en el proceso de enseñar-aprender en el alumnado de la Escuela de grumetes “A.N.C.”, de cuyo resultado se espera que en el tiempo sea significativo.

El cumplimiento de lo declarado en el diseño del marco lógico desde el momento de detectar la situación problemática en el diagnóstico, el bajo razonamiento lógico matemático en el alumnado de ESGRUM, la recolección de la información, e interpretación de los resultados siendo avalado por datos cuantitativos que la institución facilitó, más los de la asignatura de matemática cedió para la investigación, en cuanto al rendimiento académico de matemática del primer semestre, permitió dar comienzo a la intervención con:

- la aplicación del test de Lawson arrojando resultados que estadísticamente fueron bajo el 50% en el razonamiento lógico matemático del grupo curso, identificándose que un mayor porcentaje de los alumnos del curso pertenecía al nivel concreto, en un menor porcentaje al nivel de transición, y en nivel formal cero.
- luego, se aplica una escala de apreciación hacia las matemáticas, indicando que estadísticamente existía una baja apreciación hacia esta, tanto a nivel cognitivo, afectivo y conductual.
- se confeccionaron y aplicaron las actividades didácticas en un tiempo de un mes y tres semanas, las que en un principio se habían programados más de diez, pero por factores externos (se disminuyeron las semanas para hacer clases en la Institución), se ajustó a siete actividades, siendo aplicadas en el curso en un tiempo de 3 a 4 horas cronológicas en promedio, logrando cumplir con los resultados esperados declarados en el diseño del marco lógico, siendo estos:

- R1. Implementación de una secuencia didáctica, fundamentada en la resolución de problemas en el contexto naval,
- R2. Se trabaja con Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas, basadas en tipos de preguntas (fácticas, de comprensión y creativas), se pudo observar en la aplicación que las evaluaciones presentadas en la secuencia didáctica, basadas en tipos de preguntas, se logró detectar de acuerdo a los indicadores que el alumno: 1. Recuerda los contenidos previos. 2. Conecta teoría y la aplicación al ámbito naval. 3. Aplica contenidos visto en clase. 4. Favorece la interacción entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento. 5. realiza síntesis y transferencias de situaciones nuevas.
- al utilizar un tipo de Técnicas Colaborativas (tipos de preguntas: fácticas, comprensión y creativas. guía de trabajo colaborativo, ambos en problemas en el contexto naval), se logró que el alumno: 1. Comprenda conceptos a partir de los tipos de preguntas fácticas, de comprensión y creativas. 2. Evalúe un contexto. 3. Favorezca la adquisición de conocimiento y los transfiera a situaciones nuevas.

Una vez finalizadas las actividades que abarcaron contenidos del programa de matemática, se les aplicó a los alumnos por segunda vez el test de Lawson, las que estadísticamente se declaró que hubo un avance significativo en mejorar el razonamiento lógico matemático del grupo intervenido, de acuerdo a lo declarado en el diseño de marco lógico, alcanzando el resultado esperado R3. Mejora en el razonamiento lógico, utilizando el aprendizaje basado en problemas, a través de los tipos de preguntas, que se logró identificar por sus indicadores: 1. Reconocer la información para la resolución de un problema naval, 2. Determinar la operatoria adecuada para resolver el problema. 3. Diferencia los aspectos principales de él (los) problema(s) y la respuesta, 4. Interpretar la información adecuada para la resolución de problemas. 5. Interpretar coherentemente un problema dado., indicadores que fueron observados en las respuestas de los alumnos que entregaron en cada una de las actividades y la rúbrica de logros para la actividad planteada.

Los resultados obtenidos en su segunda aplicación del test de Lawson arrojó que el 50% del grupo se encontró en el nivel formal, vale decir, no solo es reconocer hipótesis, sino que es plantearse la situación; un 45% del grupo se encontró en el nivel de transición, es decir,

reconocen hipótesis, pero no la formulan, y el 5% restante del grupo está en el nivel concreto, esto significa que reconocen datos, pero no formula hipótesis.

Una vez terminada esta etapa y complementando lo anterior descrito, se les aplica una autoevaluación de su desempeño en el aula cuyos criterios son: organización, participación y actitudinal a lo que el grupo curso manifiesta su tendencia de nivel “excelente”, en más de un 80% en los tres criterios evaluados de organización, presentación y actitudinal en el trabajo realizado, esto significa que para ellos, todos los trabajos relacionados con los contenidos planteados fueron clasificados, ordenados de manera secuencial, como también la presentación de estos que fue con limpieza, claridad en la letra, y registro de todos sus documentos, por último su actitud frente a estas actividades, ellos declaran que su participación fue constante, responsable, colaborativa y con disciplina en todo su proceso de aprendizaje.

En este sentido, la intervención, logró contribuir a los aprendizajes en los estudiantes, fomentando el razonamiento lógico, a través de la resolución de problemas, utilizando Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en la Enseñanza de la Matemática, de los estudiantes de la Escuela de Grumetes “A.N.C”, como también contribuyó a mejoras en los rendimientos académicos en matemática en su segundo semestre, las que fueron estadísticamente validadas.

6.2 LIMITACIONES.

La mayor limitante en la aplicación el proyecto, fue el tiempo que se aplicó cada actividad matemática, ya que en un principio este estaba designado como mínimo de cuatro horas pedagógicas, pero por orden del alto mando de Viña del Mar, el periodo académico para los alumnos se acortaba en dos semanas, lo que implicó una nueva reestructuración de todo el proceso educativo en la institución, y por supuesto se disminuyó el tiempo en cada secuencia trabajada. Otro punto, fue que, al presentar los alumnos falencias en conocimientos previos, dificultó el avance en el análisis de situaciones problemáticas, limitando a presentar en las actividades matemáticas, más preguntas de nivel conceptual, y de comprensión, para terminar con algunas preguntas creativas. Las Técnicas Colaborativas, utilizadas fueron mayormente la guía colaborativa y la resolución de problema. Se había pensado en el rompecabezas, pero por los tiempos limitados no se ejecutó.

Y, un punto no menor, era el tiempo en reunirse con el profesor que realizó las actividades, ya que, por carga horaria, las instancias de trabajo eran las mínimas en la ESGRUM, y en otras ocasiones era por correo. Pero a pesar de ello, hubo una buena disposición en la aplicación y asimilación de esta nueva metodología activa y la utilización de Técnicas Colaborativas.

Otra limitante que surgió en las dos primeras actividades matemáticas fue la actitud de rechazo, por parte de los alumnos en implementar las secuencias didácticas, basadas en tipos de preguntas, pues en algún momento estos sentían que no resolvían ejercicios como habitualmente lo practicaban antes de la intervención, pensaban que *“perdían mucho tiempo en responder las preguntas, que estar haciendo ejercicios”*, esto implicó hablar con ellos, y exponerles que en ningún momento era perjudicar su situación académica, al contrario era en beneficio de su aprendizaje, y que por supuesto estuvieran tranquilos. De esa conversación los alumnos tomaron una actitud receptiva a las siguientes actividades matemáticas. No menor fue que el Profesor encargado de aplicar los instrumentos para la Intervención, sintió que era demasiado trabajo, pues debía estar atento a cada grupo de trabajo supervisando, pero como espectador y no ser el protagonista.

6.3 PROYECCIONES.

Una de las proyecciones del investigador, es la incorporación de las secuencias didácticas en la guía de actividades con que cuenta la asignatura de matemática para sus alumnos, para ello, se debe incorporar a la totalidad de los docentes del área, al trabajo con Metodologías Activas y Técnicas Colaborativas en la resolución de problemas navales, basadas en tipos de preguntas fácticas, comprensión, y creativas. Por otro lado, está la opción de extender este tipo de trabajo a las demás asignaturas de ESGRUM, y elaborar un libro para la Escuela de Grumetes solo con actividades matemáticas cuyas técnicas sería la resolución de problemas en el contexto naval, para aporte en lo presentado en el título de esta tesis: *“Fomentar el razonamiento lógico matemático a través de la utilización de tipos de preguntas en la resolución de problemas navales”*, dejando abierta la posibilidad que el Profesor y el alumno creen sus propios problemas en este contexto. Y en palabras mayores la publicación de este material valioso en una revista, y mostrar al medio social, el trabajo que se realiza en la ESGRUM, siendo este único dentro de las Fuerzas Armadas, en toda índole.

Bibliografía

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Acosta González Martha Lucía (2015). Habilidades de pensamiento crítico para potenciación de aprendizajes escolares y para la vida (seminario desarrollo del pensamiento: programas y estrategias, Universidad Pedagógica Nacional).
- Avi, B. R. (2010). La implicación de las nuevas tecnologías en el aprendizaje colaborativo. *Tendencias pedagógicas*, (16), 89-106.
- Ávila, M. M., Silva, M. D. C. H., & Miranda, J. Y. G. (2016). Modelo de competencias directivas en escenarios globales para las instituciones de educación superior. *RIDE Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 6(12).
- Bernal, S. G. (2013). Unidad didáctica: tecnología del DNA recombinante para la enseñanza de algunos conceptos en biología molecular.
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(ESPECIAL), 117-135.
- Carmona Díaz, N. L., & Jaramillo Grajales, D. C. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas (Master's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).p.18
- Cerdán, L. L. (2011). La memoria en el proceso de enseñanza/aprendizaje. *Pedagogía Magna*, (11), 311-319.
- Chevallard Y. (2006). Les mathématiques à l'école et la révolution épistémologique à venir. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>
- Chevallard, Y. (1998). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado, p.3 y 16 Digitalizado por: I.S.C. Hèctor Alberto Turrubiartes Cerino hturrubiartes@beceneslp.edu.mx
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (2001a). Les TPE comme problème didactique. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=14
- Chevallard, Y. (2001a). Les TPE comme problème didactique. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=14

- Chevallard, Y. (2001b). Aspectos problemáticos de la formación docente. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=15
- Chevallard, Y. (2001b). Aspectos problemáticos de la formación docente. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=15
- Chevallard, Y. (2004a). Séminaires de didactique des mathématiques pour les PCL2. IUFM d'Aix-Marseille. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>
- Chevallard, Y. (2004a). Séminaires de didactique des mathématiques pour les PCL2. IUFM d'Aix-Marseille. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>
- Chevallard, Y. (2004b). Les trois principes structurants des PER. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>.
- Chevallard, Y. (2004b). Les trois principes structurants des PER. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>.
- Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>
- Chevallard, Y. (2009a). Journal du séminaire TAD/IDD 2008-2009. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=140
- Chevallard, Y. (2009b). La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=164
- Chevallard, Y. (2009c). La notion de PER: problèmes et avancées. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=161
- Chevallard, Y. (2012). Teaching mathematics in tomorrow's society: A case for an oncoming counterparadigm. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/RL_Chevallard.pdf
- Chevallard, Y. (2013). Enseñar matemáticas en la sociedad de mañana: alegato a favor de un contraparadigma emergente. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(2), 161-182.
- Coronata, C., & Alsina, A. (2012). Hacia la alfabetización numérica en Educación Infantil: algunos avances en Chile y España. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2012, vol. 1, núm. 2, p. 42-56.

Del Pino Acevedo, J. M., & Izurieta Castelo, M. I. (2013). La motivación y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del primer semestre de Ingeniería en Marketing en la facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo del período octubre 2011-febrero 2012 (Master's thesis, SANGOLQUI/ESPE/2013).

Díaz Barriga, Á. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas?. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 17 (3), 11 – 33.

Documento WORD de Autoevaluación E.G.2016.Final

Educación Chile, 2016, sección Ministerio, misión. Recuperado de <http://www.mineduc.cl/ministerio/mision/>

Educación Chile, actualidad educativa, 2016. Recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=229114>

Educación Chile, artículo actualidad educativa, resultados PISA, 2015, párr.7. Recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=229114>

Educación Chile, sección educación para el siglo 21, habilidades siglo 21, párr.1 Recuperado de <http://escuelaenmovimiento.educarchile.cl/competencias-para-el-siglo/#>

Educación Chile, sección planificación. Recuperado de <http://ww2.educarchile.cl/portal.herramientas/planificacion/1610/article-95131.html>

Escuela de Grumetes.(2016) .postulación Escuela de Grumetes año 2017; recuperado de <https://www.admisionarmada.cl/postulacion-escuela-de-grumetes-ano-2017/postulacion/2015-04-23/114909.html>

Fernández Domínguez, María Rosario, Reseña de "metodología participativa en la enseñanza universitaria" de Fernando López Noguero. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado [en línea] 2006, 20 (Sin mes) : [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2017]

Fernández Domínguez, María Rosario; (2006). Reseña de "Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria" de Fernando López Noguero. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, Sin mes, 313-316.

- Fernandez M. Amparo. Metodologías activas para la formación de competencias. **Educativo Siglo XXI**, [S.l.], v. 24, p. 35-56, dic. 2006. ISSN 1989-466X. Recuperado en: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135>>. Fecha de acceso: 28 jul. 2017
- Fernández, M^a Rosa, Valverde, Jesús, Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar [en línea]* 2014, XXI ,p. 98 . (Enero-Junio) : [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15830197011>> ISSN 1134-3478
- Freire, P., & Carolina, D. (2016). Técnicas De Enseñanza Activa Para El Desarrollo De Destrezas Del Bloque N° 5 América Latina, Del Área De Ciencias Sociales, De Los Niños Y Niñas Del Quinto Año De Educación General Básica De La Escuela Lauro Damerval Ayora N° 2, De La Ciudad De Loja. Período Académico 2014-2015 (Bachelor's thesis).
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind, The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Book. Recuperado de <https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=4Y5VDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=related:A0xuA0cHfNAJ:scholar.google.com/&ots=RrofEg19Bz&sig=8tDt5qoH5qQe4KKXcjOvJDZ9GSY#v=onepage&q&f=false>
- Gardner, H. (2003). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Buenos Aires: Paidós. Recuperado de http://ict.edu.ar/renovacion/wp-content/uploads/2012/02/Gardner_inteligencias.pdf
- Gil, A., & Polanco, M. (2015). Adaptación curricular en un contexto de encierro, innovaciones del programa de Biología en la escuela de la penitenciaría de la provincia de San Luis.
- González Rivero, M. D. C. (2015). Aproximaciones a la concepción de pedagogía informacional desde el paradigma cognitivo en bibliotecas. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, (11).
- Grade, m. L. R. I. S. (2015). El razonamiento lógico matemático en los estudiantes del séptimo grado de la escuela “manuela cañizares” cantón salinas, 2014-2015. *Revista ciencias pedagógicas e innovación*, 3(1), 47-55.
- Gutiérrez Garrido, S. (2012). *La indagación guiada como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de conceptos de etnobotánica*, p. 9, 11, (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

- Guzmán Ibarra, I., & Marín Uribe, R. (2011). La competencia y las competencias docentes: reflexiones sobre el concepto y la evaluación. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 14(1).
- Jara, m. Á., martínez, r., & rassetto, m. J. (2017). La pregunta como estrategia para la formación del profesorado. *Aportes desde las didácticas de la matemática, de la biología y de la historia. Paulo freire*, (18), 61-78.
- Johsua & Dupin, 2005, *Introducción a la Didáctica de las ciencias y las Matemáticas*, Ediciones Colihue recuperado de <http://www.colihue.com.ar/fichaLibro?bookId=482>
- Kuhlthau C. & Ross Todd, *Indagación Guiada: Un sistema para el aprendizaje en las Instituciones Educativas del Siglo XXI*, parr 4, mediante el uso de bibliotecas escolares; publicad 2009-03 – 12
- Labrador, j., & Andreu, m. D. L. Á. (2008). *Libro Metodologías Activas*. España: Editorial Universidad Politécnica de Valencia. p. 6 y 16.
- Larrazolo, n., & backhoff, e., & tirado, f. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18 (59), 1137-1163.
- Larrazolo, N., Backhoff, E., Rosas, M., & Tirado, F. (2010). Habilidades básicas de razonamiento matemático de estudiantes mexicanos de educación media superior. In *Congreso Iberoamericano de Educación: Metas (Vol. 2021)*.
- Marco Curricular y actualización 1° a 4° medio de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios enseñanza media (2009) página 145. Texto ppt.
- Meller Patricio ,(2016), *Una introducción a las habilidades escolares del siglo 21*, Cieplan, Primera edición: junio de 2016.(Página 1 y 7)
- Mendoza, H. D., Marcillo, P. L. M., Espinoza, E. A. P., Herrera, Y. Á. T., & Mayorga, A. Y. G. (2018). Epistemología crítica de la educación: un ensayo desde la perspectiva narrativa para el aprendizaje. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*. e-ISSN 2528-7842, 4(4), 145-150.
- Método, concepto en porta www.theflippedclassroom (2015) Recuperado de <http://www.theflippedclassroom.es/modelo-enfoque-metodo-metodologia-tecnica-estrategia-recurso-cuando-debemos-emplear-cada-uno-de-estos-terminos/>

Meza Borja, J. A. (2012). Actitudes hacia la matemática y rendimiento en el área, en sexto grado de primaria: Red Educativa N° 1 Ventanilla.

Mineduc, UCE. (2009). “Fundamentos del ajuste curricular en el sector de matemáticas”. Pág. 2.

Recuperado de http://www.curriculum-mineduc.cl/docs/apoyo/articulo_fundamentos_ajuste_matematica_300309.pdf

Ministerio de Educación actualización curricular 2009. (p.146) recuperado de

<http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/02/Marco-Curricular-y-Actualizacion-2009-I-a-IV-Medio.pdf>

Misión y Visión de la ESGRUM , Recuperado de

<http://www.escueladegrumetes.mil.cl/escuela.php>

Misión y visión del portal de Formando profesionales de la Guerra en el Mar. Recuperado de

http://www.educacionnaval.cl/?page_id=9

Montes de Oca Recio, Nancy, & Machado Ramírez, Evelio F. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Humanidades Médicas, 11(3), 475-488. Recuperado en 18 de enero de 2017, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202011000300005&lng=es&tlng=es.

Moral Barriguet, C. D. (2013). Propuesta de intervención didáctica para la enseñanza-aprendizaje del léxico en español como segunda lengua. Adaptación curricular en la enseñanza primaria..

Morales Urbina, Esther María. (2009). Los conocimientos previos y su importancia para la comprensión del lenguaje matemático en la educación superior. Universidad, Ciencia y Tecnología, 13(52), 211-222. Recuperado en 18 de enero de 2017, de

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212009000300004&lng=es&tlng=es.

Moreira, M. (1997). Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente. 2. p. 7 Recuperado de:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>

Navarro, G. (2003). Educación para la responsabilidad social: elementos para la discusión. Ponencia presentada en el Seminario Educación para la Responsabilidad Social: Universidad en su Función Docente, realizado en Concepción, 8.

- Otero, M. R., Fanaro, M., Corica, A., Llanos, V. C., & Parra, V. (2013). La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el aula de Matemática. p.9,11,19-20. Buenos Aires: Editorial Dunken.
- Parra, V, Otero, M R; Fanaro, M (2015). Recorrido de estudio investigación codisciplinar a la microeconomía en el último año del nivel secundario Preguntas generatriz y derivadas. Uno revista de Didáctica de la Matemática , 69, p 1 – 10 . 2015.
- Pérez Porto Julián & Merino María. Publicado 2013. Actualizado 2015 definición de: definición de razonamiento lógico. Recuperado de <https://definiciónde/razonamiento-logico>.
- Pérez P. y Gardey. Publicado: (2014) parr.1. Actualizado: 2016. Definicion.de: Definición de secuencia didáctica (<https://definicion.de/secuencia-didactica/>) Recuperado de <https://definicion.de/secuencia-didactica/>
- Piaget, J. (1984). La representación del mundo en el niño. Madrid: Editorial Morata
- Piaget, J., & Szeminska, A. (1967). Las composiciones aditivas y multiplicativas de las relaciones y la igualdad de las diferencias. J. Piaget, & A. Szeminska, Génesis del número en el niño, 261-288.
- Planificación, portal Educar chile, recuperado de <http://ww2.educarchile.cl/portal.herramientas/planificaccion/1610/article-95131.htm>
- Programa Asignatura Matemática 2013. Documento Word perteneciente a la ESGRUM
- Proyectos, b. E. La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos. Gomez & quintanilla, 2015. Recuperado de <http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/2015/12/CS-Nats-y-Trabajo-por-Proyectos-Version-digital.pdf>
- Rascón Estébanez, D. (2011). Análisis sobre Metodologías Activas en la enseñanza universitaria. pagina 8 Recuperado de <http://www.eduforics.com/es/juanjo-vergara-recomienda-10-las-mejores-paginas-metodologias-activas/>
- Reforma educacional – Educación técnico profesional , ministerio de educación chile <http://www.tecnico-profesional.mineduc.cl/secretaria-tecnico-profesional/reforma-educacional/> 2015
- Rigo, D. Y., & Donolo, D. (2017). El valor de utilidad de los contenidos escolares. Percepciones de los estudiantes de nivel primario. Psicodebate. Psicología, Cultura y Sociedad, 17(1), 51-69.

- Rodríguez Ruiz Celia (2014) Pensamiento matemático, Educapeques, Psicóloga y Pedagoga, recuperado de <http://educayaprende.com/la-importancia-del-pensamiento-logico-matematico/>
- Salinas, J. (2005). Nuevos escenarios de aprendizaje. In Grupo CIFO: IV Congreso de Formación para el Trabajo (pp. 421-431).
- Salinas, J. (2012). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. RED: Revista de Educación a Distancia, (32), 4-23.
- Sánchez, I. R. S. (2017). Aprendizaje basado en preguntas y su impacto en las estrategias de aprendizaje en Física. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 1903-1908.
- Sánchez-Matamoros García, G., Fernández Verdú, C., Valls González, J., García Blanco, M., & Llinares Ciscar, S. (2012). Cómo estudiantes para profesor interpretan el pensamiento matemático de los estudiantes de Bachillerato: La derivada de una función en un punto.
- Sánchez-Matamoros, Gloria, García, Mercedes, Llinares, Salvador, La comprensión de la derivada como objeto de investigación en didáctica de la matemática. p.498. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa [en línea] 2008, 11 (Sin mes) : [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2017] Recuperado en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33511205>> ISSN 1665-2436
- Secretaría de Educación Pública (2012). *Educación por Niveles*. Ciudad de México: SEP. Recuperado en: http://www.sep.gob.mx/es/sep1/educacion_por_niveles
- Slater, C., & Silva, P., & Antúnez, S. (2014). Presentación: Avances recientes sobre el liderazgo escolar en países anglófonos. °REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, °12°(4), 5 – 12 °
- Soto, I. S., & Neira, J. A. P. (2017). Impacto de una renovación metodológica en física bajo técnicas creativas en las estrategias de aprendizaje y la autoestima. Paradigma, 38(2), 184-204.
- Sternberg, R. (2003). Creative Thinking in the Classroom. Scandinavian Journal of Educational Research, 47(3), 325-338.
- Sternberg, R. (2006). Creating a vision of creativity: The first 25 years. Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts, 5(1), 2-12.

- Vada Señas, M. (2014). Aprendizaje de contenidos lógico-matemáticos en Educación Infantil a través de los juegos.p.6.
- Vergara J.(2016).Eduforics, las 10 mejores paginas de metodlogías activas. Recuperado de <http://www.eduforics.com/es/juanjo-vergara-recomienda-10-las-mejores-paginas-metodologias-activas/>
- Vygotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo, cap. 5 y 6.
- Vygotsky, L. S. (1987). Pensamento e linguagem. 1º ed. brasileira. São Paulo, Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (1988). A formação social da mente. 2ª ed. brasileira. São Paulo, Martins Fontes.
- Yambay, F., Maribel, T., & Ortega Bonilla, K. G. (2016). Material didáctico de reciclaje en el pensamiento lógico matemático en los niños de primer grado de educación básica, paralelo “A” en la unidad educativa “Riobamba”, de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, año lectivo 2016–2017 (Bachelor's thesis, Rio).

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

1)	CARTA GANTT DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	164
2)	TEST DE LAWSON	165
3)	ESCALA DE APRECIACIÓN HACIA LA MATEMÁTICA.....	173
4)	SECUENCIAS DIDÁCTICAS.....	176
	➤ <u>ACTIVIDAD 1: TEOREMA DE THALES</u>.....	176
	➤ <u>ACTIVIDAD 2: TEOREMA DE THALES</u>.....	179
	➤ <u>ACTIVIDAD 3: TRIÁNGULOS</u>.....	180
	➤ <u>ACTIVIDAD 4: ÁREA DE FIGURAS PLANAS</u>.....	183
	➤ <u>ACTIVIDAD 5: CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA</u>	186
	➤ <u>ACTIVIDAD 6: ÁREA Y PERÍMETRO DE FIGURAS ACHURADAS</u>....	187
	➤ <u>ACTIVIDAD 7: TEOREMAS SENOS Y COSENOS DE UN ÁNGULO</u>	189
5)	AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL AULA.....	192

1. CARTA GANTT DEL DIAGNÓSTICO

Objetivos del Proyecto	Actividades	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Conocer de los estudiantes los puntajes de ingreso del C.U.A, con que integran a la institución.	Recolectar información del C.U.A.	X											
	Analizar los resultados de los últimos 5 años.	X	x										
Conocer las conductas previas en matemática de los estudiantes a partir de la prueba de diagnóstico.	Recolectar información prueba diagnóstico.	X											
	Analizar la información.			x									
Mostrar a partir de los resultados C.U.A y diagnóstico, si el desempeño académico de los estudiantes que ingresa a la institución, tendrá relación con que proceda de diferentes colegios.	Recolectar información de ingreso a la institución.	X											
	Comparar resultados CUA, Diagnostico con la procedencia de ingreso.			x									
Mostrar a partir de los antecedentes y resultados C.U.A y del diagnóstico, si existe diferencia académica de aquel alumno que tuvo sus cuatro años de enseñanza media con el que estuvo en enseñanza dos en uno.	Recolectar información.	X											
	Comparar los resultados CUA y diagnóstico.			X									
Mostrar los resultados académicos en el área matemática de los alumnos antes de la intervención	Recolectar información de resultados académicos en el área matemática de los alumnos antes de la intervención.	X											

2. TEST DE LAWSON

TEST DE LAWSON

(Razonamiento científico y matemática)

COMPLETA LOS SIGUIENTES DATOS:

Nombre: _____ **Rut:** _____

Fecha de Nacimiento: _____ **Edad:** _____

Año que ha postulado a la Escuela de Grumetes “A.N.C.” _____

¿Ha cursado alguna carrera técnica o universitaria? ¿Cuál?: _____

¿Cuántos años?:

INSTRUCCIONES

La siguiente es una prueba de tu habilidad en la aplicación de aspectos del razonamiento científico y del razonamiento matemático al analizar una situación, al hacer una predicción o resolver un problema. Este test ayudará a planificar mejor las actividades de las clases, por lo que agradecemos lo conteste de lo mejor que pueda. Por favor, marque en la hoja de respuestas lo que considere la mejor alternativa en cada pregunta, y no escriba sobre este test.

1. Tienes dos bolas de plastilina de igual forma y tamaño. Las dos bolas de plastilina pesan lo mismo. Una de ellas es aplastada en forma de galleta. ¿Cuál de las siguientes oraciones es correcta?

- a) La pieza en forma de galleta pesa más que la pelota.
- b) Las dos piezas todavía pesan lo mismo.
- c) La pelota pesa más que la pieza en forma de galleta.

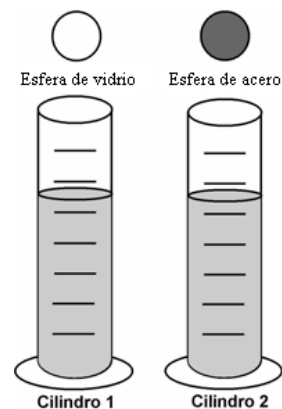
2. Debido a que:

- a) La pieza aplastada cubre una mayor área.
- b) La bola empuja más hacia abajo en un sólo punto.
- c) Cuando algo es aplastado pierde peso.
- d) No se ha agregado o quitado plastilina.
- e) Cuando algo es aplastado gana peso.

3. En la ilustración se muestran dos vasos cilíndricos llenos hasta el mismo nivel con agua. Los vasos son idénticos en tamaño y forma. También se muestran dos pequeñas esferas, una de vidrio y otra de acero. Las esferas tienen el mismo tamaño pero la de acero es mucho más pesada que la de vidrio. Cuando la esfera de vidrio se coloca en el cilindro 1, ésta descende al fondo y el nivel de agua aumenta hasta la sexta marca.

Si colocamos la esfera de acero en el vaso 2, el agua subirá:

- a) Al mismo nivel que lo hizo en el vaso 1.
- b) A un nivel superior que como lo hizo en el vaso 1.
- c) A un nivel inferior que como lo hizo en el vaso 1.



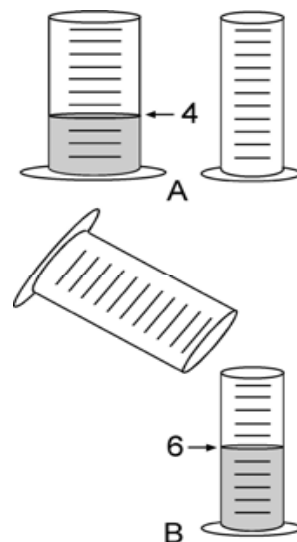
4. Debido a que:

- a) La esfera de acero descenderá más rápido.
- b) Las esferas están hechas de diferentes materiales.
- c) La esfera de acero es más pesada que la esfera de vidrio.
- d) La esfera de vidrio crea menos presión.
- e) Las esferas tienen el mismo tamaño.

5. A la derecha se ilustran un vaso cilíndrico ancho y uno angosto. Los vasos tienen marcas igualmente espaciadas sobre ellos. Se vierte agua dentro del vaso ancho hasta la cuarta marca (ver A). El agua sube hasta la sexta marca cuando se vierte en el vaso angosto (ver B). Ambos vasos se vacían (no se muestra). Ahora, se vierte agua en el vaso ancho hasta la sexta marca.

¿Qué tan alto podría subir el agua si fuese vertida en el vaso angosto vacío?

- a) Alrededor de la marca 8.
- b) Alrededor de la marca 9.
- c) Alrededor de la marca 10.
- d) Alrededor de la marca 12.
- e) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.



6. Debido a que:

- a) La respuesta no puede ser determinada con la información dada.
- b) Subió 2 marcas en el caso anterior, así que subirá 2 nuevamente.
- c) Sube 3 marcas en el vaso angosto por cada 2 del ancho.
- d) El segundo vaso es más angosto.
- e) Se debería realizar el experimento vertiendo el agua y observando para averiguar.

7. Ahora, se vierte agua en el vaso angosto (descrito en la pregunta 5) hasta la marca 11. *¿Qué tan alto subirá esta agua si fuera vertida en el vaso ancho vacío?*

- a) Alrededor de $7 \frac{1}{2}$.
- b) Alrededor de 9.
- c) Alrededor de 8.
- d) Alrededor de $7 \frac{1}{3}$.
- e) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

8. *Debido a que:*

- a) Las razones deben permanecer iguales.
- b) Se debería realizar el experimento vertiendo el agua y observando para averiguar.
- c) La respuesta no puede ser determinada con la información dada.
- d) En el caso anterior disminuyó 2 así que será 2 menos nuevamente.
- e) Sustrae 2 del ancho por cada 3 del angosto.

9. En la figura se encuentran 3 cuerdas colgando de una barra. Las 3 cuerdas tienen pesas de metal sujetadas a sus extremos. Las cuerdas 1 y 3 tienen la misma longitud. La cuerda 2 es más corta. Tanto la cuerda 1 como la cuerda 2 tienen pesas de 10 unidades, y la cuerda 3 tiene una pesa de 5 unidades. Las cuerdas (con las pesas) pueden ser balanceadas hacia delante y hacia atrás y el tiempo que toman para dar un recorrido completo puede ser medido.

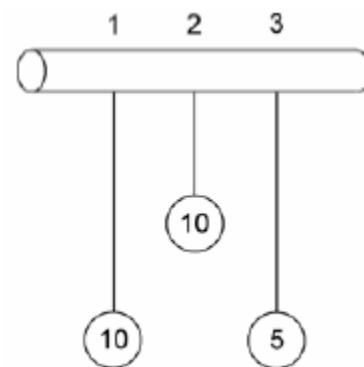
Supón que quieres averiguar si la longitud de la cuerda tiene un efecto sobre el tiempo que toma en balancearse hacia delante y hacia atrás.

¿Qué cuerda podría utilizarse para averiguarlo?

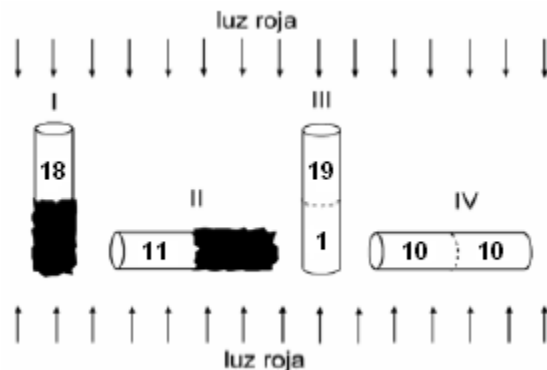
- a) Solamente una cuerda.
- b) Las 3 cuerdas.
- c) 2 y 3.
- d) 1 y 3.
- e) 1 y 2.

10. *Debido a que:*

- a) Debes usar las cuerdas más largas.
- b) Debes comparar cuerdas con pesas livianas y pesas pesadas.
- c) Solamente las longitudes difieren.
- d) Para hacer todas las comparaciones posibles.
- e) Las pesas difieren.

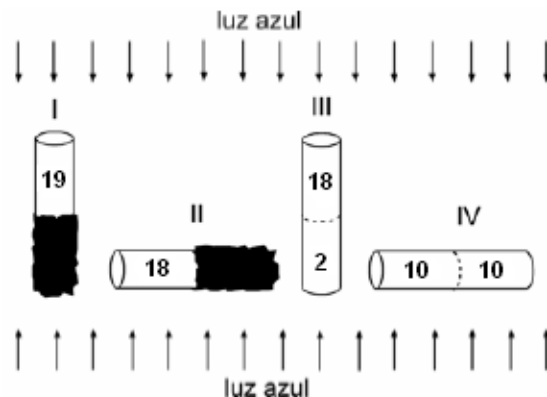


- 11.** Veinte moscas de fruta son colocadas en cada uno de los cuatro tubos de vidrio y posteriormente son sellados. Los tubos I y II son parcialmente cubiertos con papel negro; los tubos III y IV no son cubiertos. Los tubos son colocados como se muestra en la figura y se exponen a luz roja por 5 minutos. El número de moscas en la parte descubierta de cada tubo se muestra en la ilustración.



Este experimento muestra que las moscas responden a:
 (entiéndase por “responder” que se mueven hacia ó se alejan de)

- a) La luz roja pero no a la gravedad
 - b) La gravedad pero no a la luz roja
 - c) Ambas la luz roja y a la gravedad
 - d) Ni a la luz roja ni a la gravedad
- 12.** Debido a que:
- a) La mayoría de las moscas están en el extremo superior del tubo III pero dispersas equitativamente en el tubo II.
 - b) La mayoría de las moscas no bajaron al fondo de los tubos I y III.
 - c) Las moscas necesitan luz para ver y deben volar contra la gravedad.
 - d) La inmensa mayoría de las moscas están en los extremos superiores y en los extremos iluminados de los tubos.
 - e) Algunas moscas están en ambos extremos de cada tubo.
- 13.** En un segundo experimento, un tipo diferente de mosca y luz azul fueron utilizadas. Los resultados son mostrados en la ilustración.



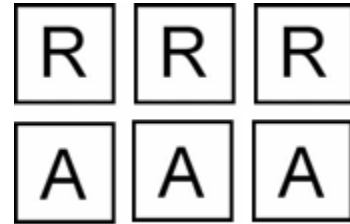
Estos datos muestran que estas moscas responden a:
 (entiéndase por “responder” que se mueven hacia ó se alejan de)

- a. La luz azul, pero no a la gravedad.
 - b. La gravedad pero no a la luz azul.
 - c. La luz azul y a la gravedad.
 - d. Ni a la luz azul ni a la gravedad.
- 14.** Debido a que:
- a. Algunas moscas están en ambos extremos de cada tubo.
 - b. Las moscas necesitan luz para ver y deben volar contra la gravedad.
 - c. Las moscas están distribuidas uniformemente en el tubo IV y en el extremo superior del tubo III.
 - d. La mayoría de las moscas están en el extremo iluminado del tubo II pero no bajan en los tubos I y III.
 - e. La mayoría de las moscas están en el extremo superior del tubo I y en el extremo iluminado del tubo II.

- 15.** Se colocan seis piezas cuadradas de madera en una bolsa de tela oscura y se mezclan. Las seis piezas son idénticas en tamaño y forma, tres piezas son rojas (R) y tres amarillas (A). Suponga que alguien extrae una pieza de la bolsa (sin ver).

¿Qué posibilidad hay de que sea roja?

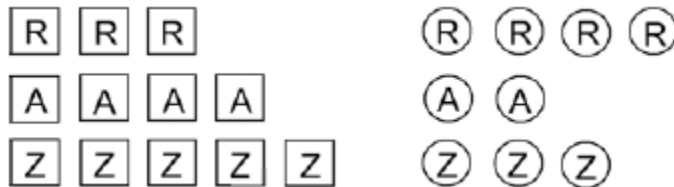
- a. 1 posibilidad de cada 6 eventos.
- b. 1 posibilidad de cada 3 eventos.
- c. 1 posibilidad de cada 2 eventos.
- d. 1 posibilidad de cada 1 evento.
- e. No puede ser determinado.



- 16.** Debido a que:

- a. 3 de las 6 piezas son rojas.
- b. No hay manera de decir qué pieza será sacada.
- c. Solamente una pieza de las 6 en la bolsa será extraída.
- d. Las 6 piezas son idénticas en tamaño y forma.
- e. Solamente una de las 3 piezas rojas puede ser extraída.

- 17.** Se colocan tres piezas rojas (R) cuadradas de madera, cuatro piezas amarillas (A) cuadradas y cinco piezas azules (Z) cuadradas en una bolsa de tela oscura. Se colocan también cuatro piezas rojas redondas, dos amarillas redondas y tres azules redondas. Se mezclan todas las piezas. Supón que alguien introduce la mano en la bolsa (sin ver y sin distinguir con el tacto alguna pieza particular) y extrae una pieza.



¿Cuántas posibilidades hay de que la pieza sea roja redonda o azul redonda?

- a. No puede ser determinado.
- b. 1 posibilidad de cada 3 eventos.
- c. 1 posibilidad de cada 21 eventos.
- d. 15 posibilidades de cada 21 eventos.
- e. 1 posibilidad de cada 2 eventos.

- 18.** Debido a que:

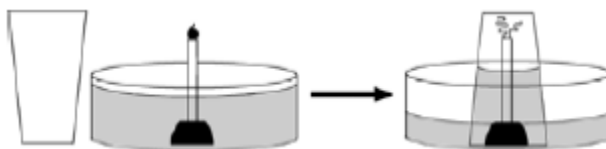
- a. 1 de las 2 formas es redonda.
- b. 15 de las 21 piezas son rojas o azules.
- c. No hay manera de predecir qué pieza será extraída.
- d. Solamente 1 de las 21 piezas será extraída de la bolsa.
- e. 1 de cada 3 piezas es una pieza redonda roja o azul.

19. El granjero Brown estuvo observando a los ratones que viven en su campo. Descubrió que todos eran flacos o gordos y que tenían colas blancas o negras. Esto lo hizo cuestionarse si habría relación entre el tamaño del ratón y el color de su cola. Así que capturó y observó a todos los ratones de una parte de su campo. Estos son los ratones que capturó.



¿Piensas que hay alguna relación entre el tamaño de los ratones y el color de sus colas?

- a. Parece haber alguna relación.
 - b. Parece no haber relación.
 - c. No puede hacerse una suposición razonable.
20. Debido a que:
- a. Hay varios ratones de cada tipo.
 - b. Puede haber una relación genética entre el tamaño del ratón y el color de su cola.
 - c. No fueron capturados suficientes ratones.
 - d. La mayoría de los ratones gordos tienen colas negras mientras que la mayoría de los ratones flacos tienen colas blancas.
 - e. A medida que los ratones crecen más gordos, sus colas se tornan más oscuras.
21. La figura de abajo a la izquierda muestra un vaso de vidrio y una vela de cumpleaños sostenida en un pequeño pedazo de plasticina en un recipiente con agua. Cuando el vaso se voltea boca abajo cubriendo la vela sobre el agua, la vela rápidamente se apaga y el nivel del agua sube dentro del vaso (como se muestra a la derecha). Esta observación plantea una pregunta interesante: ¿Por qué el nivel del agua sube dentro del vaso?



Aquí hay una explicación posible. La llama convierte el oxígeno en dióxido de carbono. Como el oxígeno no se disuelve rápidamente en el agua pero el dióxido de carbono sí, el dióxido de carbono recién formado al tapar la vela se disuelve rápidamente en el agua, disminuyendo la presión del aire dentro del vaso.

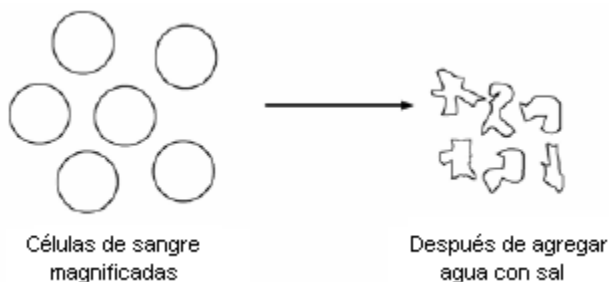
Supón que tienes los materiales mencionados arriba, algunos fósforos y un poco de hielo seco (el hielo seco es dióxido de carbono congelado). Usando algunos o todos los materiales, ¿cómo podrías probar esta posible explicación?

- a. Saturaría el agua con dióxido de carbono y repetiría el experimento notando el crecimiento del agua.
- b. El agua crece porque se consume oxígeno, así que repetiría el experimento en exactamente la misma forma para demostrar que el agua crece debido a la pérdida de oxígeno.
- c. Conduciría un experimento controlado variando solamente el número de velas para ver si esto puede producir una diferencia.
- d. La succión es responsable del crecimiento del agua, así que colocaría un globo sobre la superficie de un cilindro abierto por un extremo y lo colocaría sobre la vela ardiente.
- e. Repetiría el experimento, pero me aseguraría que es controlado colocando todas las variables independientes constantes; luego mediría el crecimiento del nivel del agua.

22. ¿Qué resultado de tu examen (mencionado arriba en la pregunta 21) podría demostrar que tu explicación es probablemente incorrecta?

- a. El agua sube lo mismo que antes.
- b. El agua sube menos que antes.
- c. El globo se expande.
- d. El balón es succionado.

23. Un estudiante coloca una gota de sangre en el portaobjetos de un microscopio para luego observarla. Como se observa en el diagrama de abajo, las células de la gota roja magnificada lucen como pelotas redondas. Después de añadir unas cuantas gotas de agua con sal a la gota de sangre, el estudiante observa que las células parecen haberse hecho más pequeñas.



Esta observación plantea una pregunta: ¿Por qué las células rojas de la sangre aparecen más pequeñas?

Aquí hay dos posibles explicaciones: **I.** Los iones de sal (Na^+ y Cl^-) empujan la membrana celular y hacen que la célula parezca más pequeña. **II.** Las moléculas de agua son atraídas a los iones de sal así que las moléculas de agua salen de las células y dejan más pequeñas a éstas.

Para probar estas explicaciones, los estudiantes utilizaron un poco de agua con sal, una balanza muy precisa y unas bolsas de plástico llenas de agua, y asumieron que el plástico se comporta justo como membranas de células de sangre. El experimento involucró pesar cuidadosamente una bolsa llena de agua en una solución salina durante 10 minutos y luego volviendo a pesar la bolsa.

¿Qué resultado del experimento podría demostrar mejor que la explicación I es probablemente incorrecta?

- a. La bolsa pierde peso.
- b. La bolsa pesa lo mismo.
- c. La bolsa parece estar más pequeña.

24. ¿Qué resultado del experimento podría demostrar mejor que la explicación II es probablemente incorrecta?

- a. La bolsa pierde peso.
- b. La bolsa pesa lo mismo.
- c. La bolsa parece estar más pequeña.

TEST DE LAWSON

Hoja de Respuesta

Nombre

/ U

R														
UT														

CURSO

Fecha de Nacimiento

--	--	--

ía es ño a

Fecha Actual

--	--	--

ía mes ño a

Utilice de preferencia un lápiz de grafito y asegúrese de marcar bien sus respuestas:

- Escriba sus datos de forma clara, completa y correcta.
 - Llene completamente el cuadrado de su respuesta.
 - Borre con cuidado y no deje manchones.
 - No escriba en la hoja de respuestas salvo para marcar sus datos personales y sus respuestas.
- Responda tranquilamente, lo importante es que quede claro cuál es la opción de respuesta que seleccione.

Preguntas/Respuestas

1.	a	b	c		
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c		
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e
11.	a	b	c	d	
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c		
20.	a	b	c	d	e
21.	a	b	c	d	e
22.	a	b	c	d	
23.	a	b	c		
24.	a	b	c		

3. ESCALA DE APRECIACIÓN HACIA LA MATEMÁTICA

ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA

Presentación:

Estimado estudiante:

El cuestionario tiene como objetivo principal obtener información que apoye en la evaluación de la actitud hacia la matemática con el rendimiento académico en dicha área del curso mixto de primer año en la ESGRUM, observando la actitud del estudiante en el mismo contexto de investigación. Entendiendo la actitud como la forma de actuar de una persona, el comportamiento que emplea un individuo para hacer las cosas. Este cuestionario contiene una serie de frases relativamente cortas que permite determinar las actitudes que tiene hacia la matemática. Para ello debe responder con la mayor sinceridad posible a cada una de las oraciones que aparecen a continuación, de acuerdo a como piense o actúe.

Hay 5 alternativas por cada frase:

Instrucciones:

Valores				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Lea cuidadosamente cada una de las oraciones que aparecen a continuación y seleccione una de las cinco alternativas, la que sea más apropiada para usted. Responde a todas las preguntas.

Recuerde que no hay respuestas “buenas” o “malas”

Datos del estudiante:

Apellidos y Nombres: _____

Curso / división: _____

Lea cuidadosamente cada una de las oraciones que aparecen a continuación y seleccione una de las cinco alternativas, la que sea más apropiada para usted.

°	Ítems	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	La matemática me encanta y me gusta más que ninguna otra área.					
2	Disfruto viendo con qué rapidez y precisión puedo resolver problemas matemáticos.					
3	Me gusta pensar en cuestiones de matemáticas fuera de clases.					
4	Algunas veces disfruto pensando en la forma de resolver problemas de matemática.					
5	Nunca me aburro de trabajar con números.					
6	Nunca me han gustado las matemáticas.					
7	Creo que las matemáticas son más agradables de las que yo he estudiado.					
8	Me gustaría a dedicar más tiempo a cosas de matemáticas en la escuela.					
9	Generalmente, no entiendo las matemáticas y evito usarlas siempre que puedo.					
10	Me gustan las matemáticas porque son prácticas y útiles.					
11	Nunca he considerado importante a las matemáticas.					
12	Siempre me han parecido difíciles las matemáticas.					
13	Me gustan las matemáticas tanto como las otras áreas.					
14	Las matemáticas son muy interesantes.					
15	Las matemáticas me hacen sentir incómodo y nervioso.					
16	Siempre disfruto estudiando matemáticas en la escuela.					
17	Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.					
18	Nunca me han gustado las matemáticas y es el área que más temo.					
19	Me gusta hacer más problemas matemáticos de los que me piden.					
20	Me encanta utilizar las matemáticas fuera de la escuela.					
21	Las matemáticas me hacen sentir intranquilo y confuso.					
22	Las matemáticas son una materia necesaria y que merece la pena de estudiar.					
23	Todos debemos valorar la importancia de estudiar las matemáticas.					

Revise todo antes de entregar, no dejes ninguno sin marcar. Gracias

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
 ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA DEL NIÑO

a) Nombre del instrumento: Escala de actitudes hacia la matemática

b) Tipo del instrumento: Escala Likert

c) Dimensiones del instrumento:

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Actitudes hacia la Matemática	Cognitivo	Reconoce la utilidad de las matemáticas	10, 14, 22, 23
	Afectivo	Manifiesta temor por las matemáticas	6, 9, 11, 12, 15, 18, 21
	Conductual	Muestra agrado por las matemáticas	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13, 16, 17, 19, 20

Recuperado de

http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1133/1/2012_Chile_Actitudes-hacia-la-matem%C3%A1tica-y-rendimiento-en-el-%C3%A1rea-en-sexto-grado-de-primaria-Red-Educativa-N%C2%B0-de-Ventanilla.pdf .

4. SECUENCIAS DIDÁCTICAS:

a. ACTIVIDAD 1: TEOREMA DE THALES.

ACTIVIDAD GRUPAL

Teorema de Thales

Algunos datos

Nació : alrededor del año 640 AC en Mileto,
Asia Menor (ahora Turquía)

Responda : 1) *¿Cómo se llamaría usted, en estos tiempos?*

Thales era un hombre que se destacó en varias áreas : comerciante, hábil en ingeniería, astrónomo, geómetra.

Responda:2) *¿Un Grumete sería destacado como Thales? y ¿en que área?*

**Thales era considerado uno de los *siete sabios* de Grecia
Sobresale especialmente por:**

Que en sus teoremas geométricos aparecen los inicios del concepto de demostración y se podría decir que son el punto de partida en el proceso de organización racional de las matemáticas.

Se cuenta que comparando la sombra de un bastón y la sombra de las pirámides, Thales midió, por semejanza, sus alturas respectivas. La proporcionalidad entre los segmentos que las rectas paralelas determinan en otras rectas dio lugar a lo que hoy se conoce como el teorema de Thales.



Responda:

- 3) ¿Qué entienden ustedes por semejanza?
- 4) ¿Qué entienden ustedes por altura?
- 5) ¿Qué entienden ustedes por proporción?
- 6) ¿Qué entienden ustedes por rectas paralelas?
- 7) ¿Qué entienden ustedes por segmentos?

Puesto que los rayos del Sol inciden paralelamente sobre la Tierra

los triángulos rectángulos determinados por la altura de la pirámide y su sombra y el determinado por la altura del bastón y la suya son semejantes.

Podemos, por tanto, establecer la proporción:

$$\frac{H}{S} = \frac{h}{s}$$

8) ¿Qué figuras geométricas se observa?

9) ¿Cómo se llegó a establecer la proporción?

Veamos una aplicación actual.

Observa el siguiente power y responde a cada pregunta:

10) ¿Qué significa medir?

11) ¿Con que medimos?

12) ¿Cómo median antiguamente?

13) ¿Qué hicieron las profesoras para medir el edificio?

Ahora le toca usted:

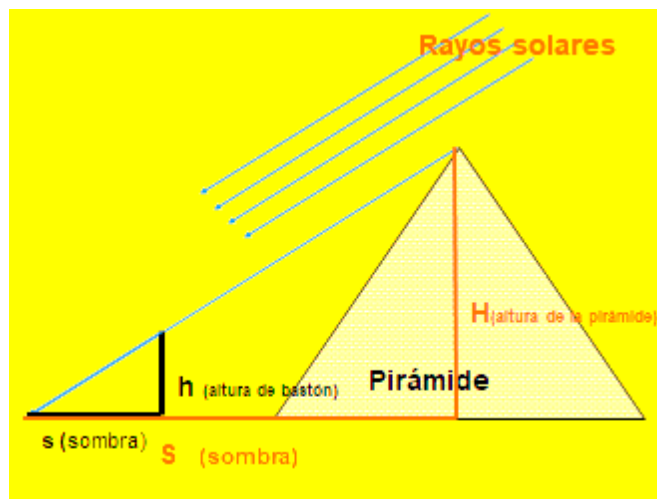
14) ¿Podría Usted medir la altura de la sala de la 5ta ancla, de acuerdo a lo que hicieron las tres profesoras?

15) ¿Qué figura geométrica debería formarse al realizar la actividad? Realice el esquema en la hoja.

16) ¿Cómo deberíamos medir? Si no tenemos regla?

17) ¿Qué cálculos matemáticos debieron realizar para obtener el resultado?

¿Qué les pareció esta actividad?



Pensando en el problema inicial de la medición de grandes distancias

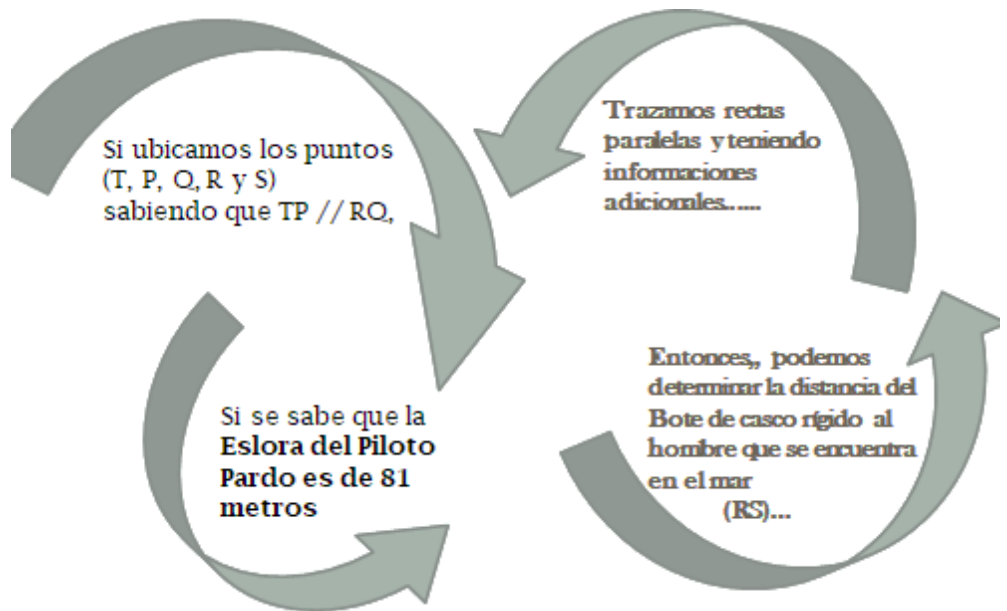
¿Será posible determinar la distancia del Bote de casco rígido al hombre que se encuentra en el mar?

Planteado

inicialmente.....

utilizando el Teorema de

Thales !!



¿cuál será la proporción adecuada para determinar la distancia solicitada?...¿podemos utilizar el teorema de Thales? Y porque? ¿faltarán averiguar datos adicionales para el problema dado? ... investigar la información...

b. ACTIVIDAD 2: TEOREMA DE THALES

ACTIVIDAD GRUPAL

Teorema de Thales

Actividad 2: Situación problemática, para el cálculo de medidas de trazos, aplicando teorema de Thales.

Pensando en el problema planteado en la actividad primera :

Responda:

¿Es posible determinar la distancia del Bote de casco rígido al hombre que se encuentra en el mar?

- 1) **Asigne valores que estime conveniente a los datos que faltasen, para armar el ejercicio , según Thales.**

De acuerdo a sus valores asignados, responda:

- 2) ¿Qué sucede con los datos que se tiene de la figura si cambia la eslora del piloto Pardo a la del Buque Escuela Esmeralda?
- 3) Suponga que la distancia entre el bote de casco rígido (R) con la boya (Q) sea la mitad de la del Buque Escuela Esmeralda, ¿en cuánto variara el resultado con respecto al que el grupo planteo en un principio? Asigne las expresiones y encuentre su respuesta.
- 4) ¿Qué sucederá con el resultado, si los trazos TP y RQ no fuesen paralelos? ¿Lo podrían calcular?
- 5) Describa los pasos a seguir para armar una situación problemática que involucre el teorema de Thales
- 6) Crear un problema de Thales, relacionado con elementos Marineros.
- 7) ¿Qué le pareció al grupo realizar este trabajo?

c. ACTIVIDAD 3: TRIÁNGULOS.

GUIA DE TRABAJO COLABORATIVO

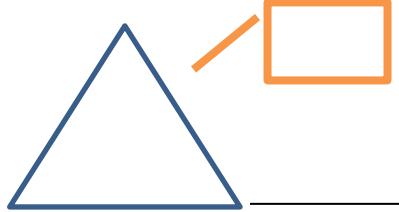
Nombre:

Curso/div.....

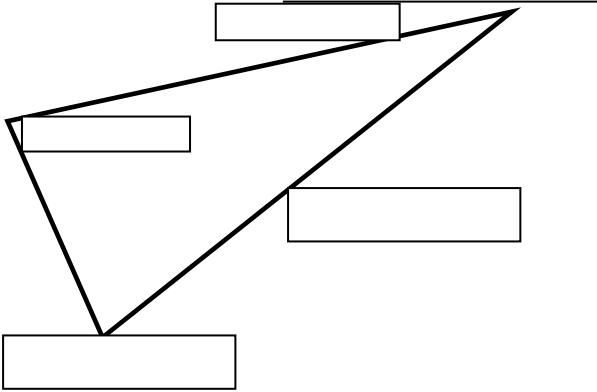
Instrucciones :

✚ A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN PROBLEMAS RELACIONADOS AL CONTENIDO DE TRIÁNGULO.
PROCEDA, SEGÚN LAS INSTRUCCIONES ENTREGADAS POR LA PROFESORA

- 1) ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es verdadera?
- a) La suma de los lados de un triángulo es 180°
 - b) La suma de la medida de los ángulos interiores de un triángulo es 360°
 - c) La suma de la medida de los ángulos interiores de un triángulo corresponde a la mitad de la suma de los ángulos exteriores.
 - d) Todo ángulo exterior de un triángulo es igual a la suma de las medidas de los ángulos interiores adyacentes a él.

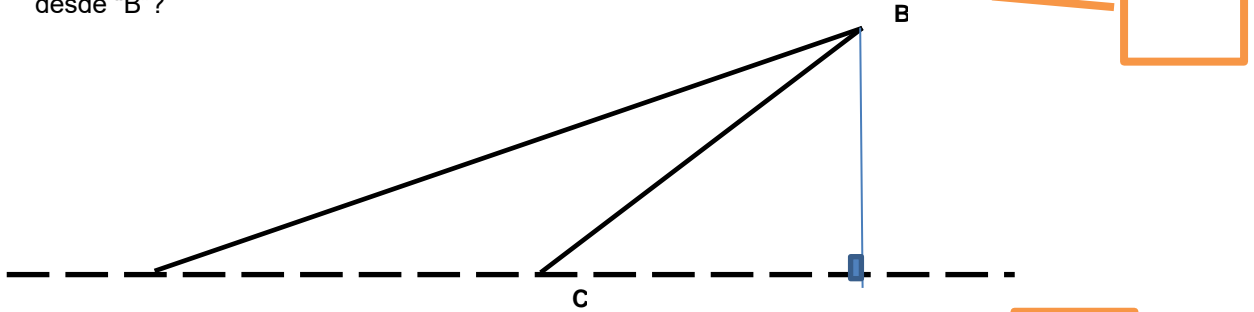
- 2) ¿Qué medida angular tiene “x” en el triángulo equilátero? 

- 3) ¿Qué instrumento sirve para medir ángulos? 

- 4) Escriba en cada espacio los nombres correspondientes a cada parte del triángulo 

5) Dos francotiradores “A” y “C” durante un ejercicio, divisan un enemigo “B”. Si la medida del ángulo BCD es de 56° y la medida del ángulo BAC es de 28° , entonces:

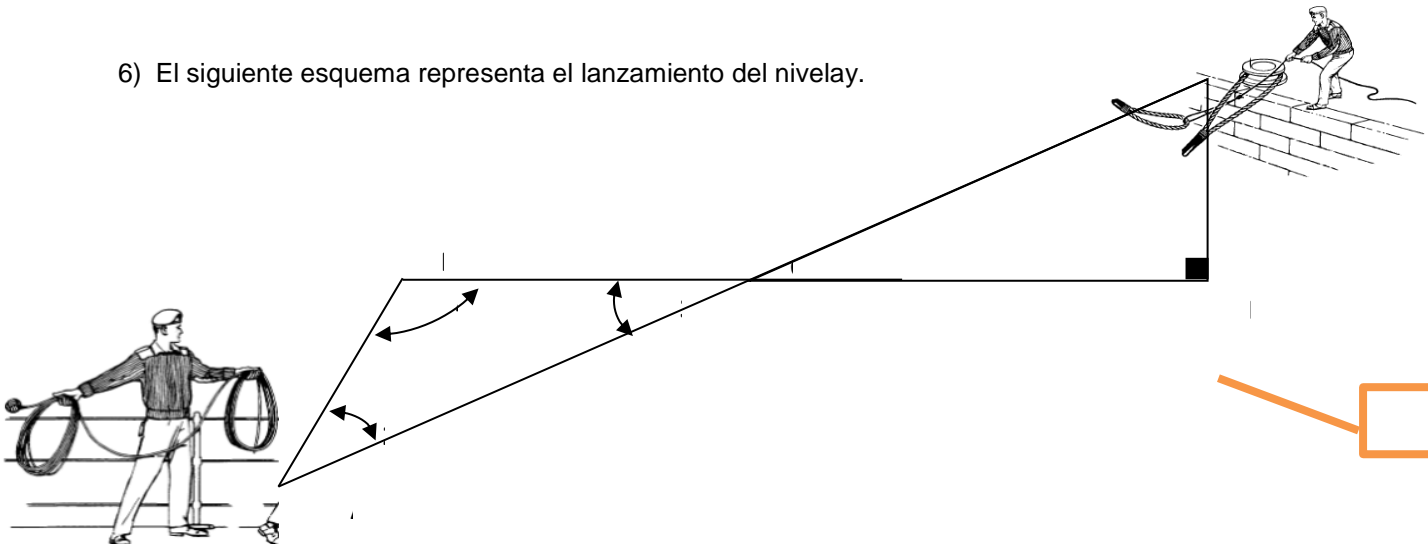
a) ¿Cuál es la medida del ángulo comprendido entre los dos francotiradores “A” y “C” vistos desde “B”?



b) ¿Qué tipo de triángulo se forma, con las medidas encontradas?

c) Si $H = 5$ metros, entonces ¿cuánto mide la distancia entre los francotiradores A y C?

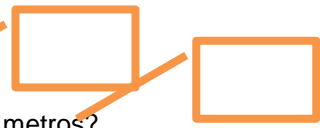
6) El siguiente esquema representa el lanzamiento del nivel.



De acuerdo a la figura

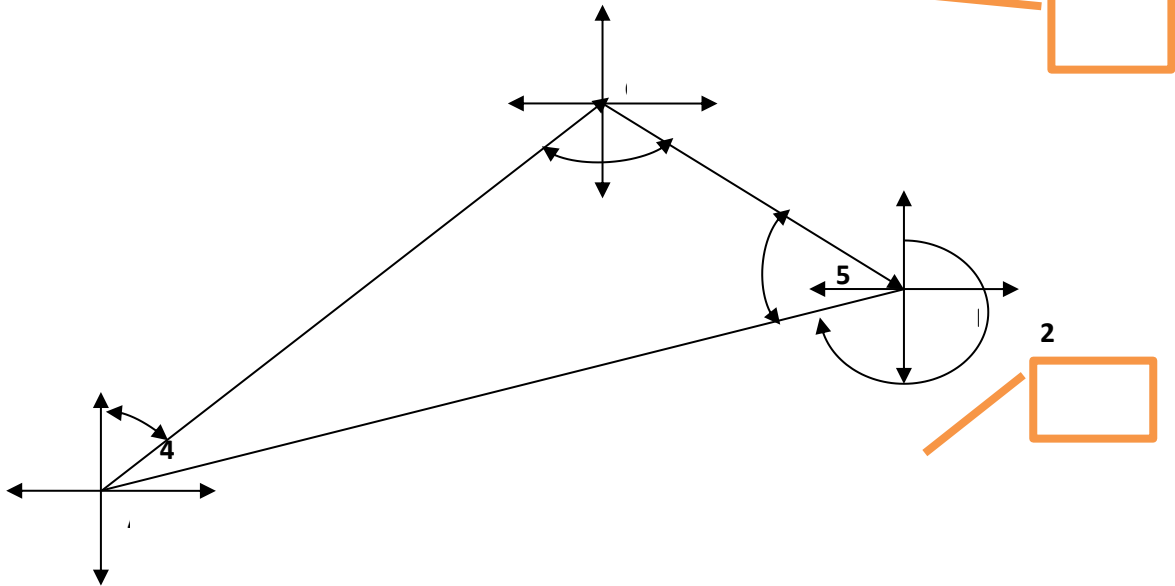
a) ¿podremos determinar la medida del ángulo BCO? y ¿Cuánto medirá?

b) ¿Cuánto es el perímetro del triángulo COB, si la medida del trazo OB es 13 metros?



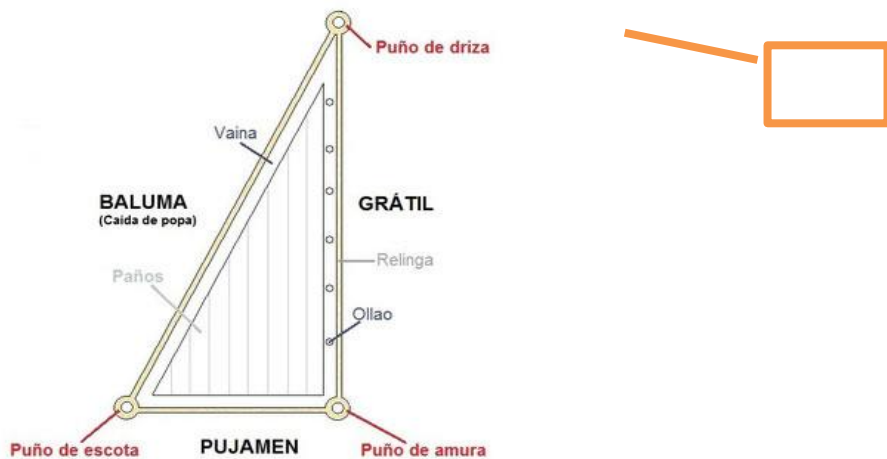
7) El siguiente esquema representa el desplazamiento de un buque desde un puerto “A” , luego a “C” , hasta llegar al puerto “B” .

a) Si con las medidas indicadas en el esquema, entonces ¿ cuál será la medida del ángulo ACB?



b) Mida con su regla los lados de la figura y calcule el área que cubre el buque entre los puntos A, B,C?

8) Si recordamos la forma de la vela cuchillo y tenemos que la medida del ángulo en el puño de amura es recto, y la medida del ángulo en el puño de escota son las tres cuartas partes del puño de amura, entonces ¿cuál es la medida angular en el puño de driza? ¿Cuál es la medida de la superficie de la vela cuchilla si desde el puño de escota al puño de driza es 4,5 metros?



d. ACTIVIDAD 4: ÁREA DE FIGURAS PLANAS

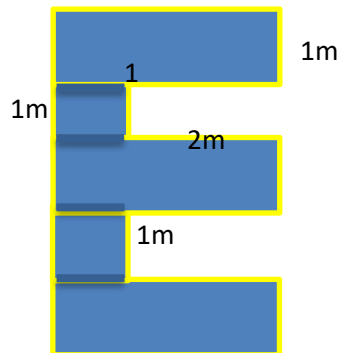
Actividad Grupal

Nombres del grupo: _____

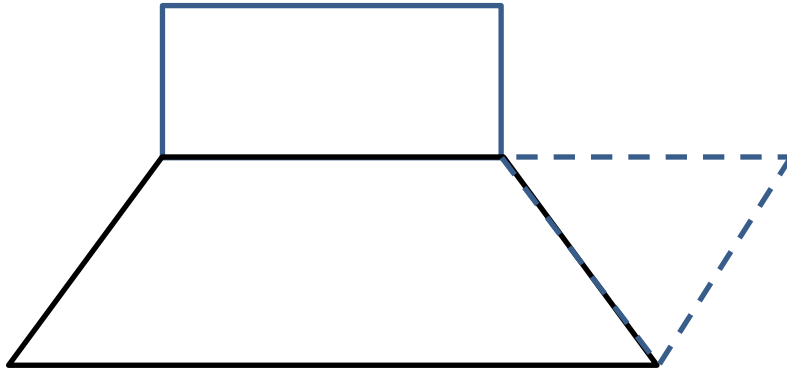
Curso: _____ fecha _____

Responda:

1. ¿Podrían decir a los menos tres elementos geométricos existentes en la sala de clases ?
2. Midan su pupitre, ¿podrían calcular el contorno y la superficie de la mesa?
¿ Cuánto medirá?
3. Ahora si tuviésemos que mandar hacer 30 láminas para la superficie de la mesa, entonces ¿Cuánta superficie se utilizaría? y ¿ Alcanzará o faltará con cuatro láminas de cuyas medidas son de 6 metros de largo por 1,5 metros de ancho?
4. A un grumete de primer año se le solicita pintar la letra “E” de ESGRUM con color azul sobre una tela blanca, y el contorno de ella con color amarillo, ¿cuántos metros cuadrados deberá pintar de azul el grumete la letra ? y ¿ cuántos metros deberá pintar de amarillo ?



5. Supongamos que tenemos el siguiente esquema, que representa la nueva era de los computadores portatil con anexo triangular CBG para lector de DVD.



Si ABCD es trapecio isósceles con $AD = CB = 21$ cm

Triángulo CBG es isosceles de base CG

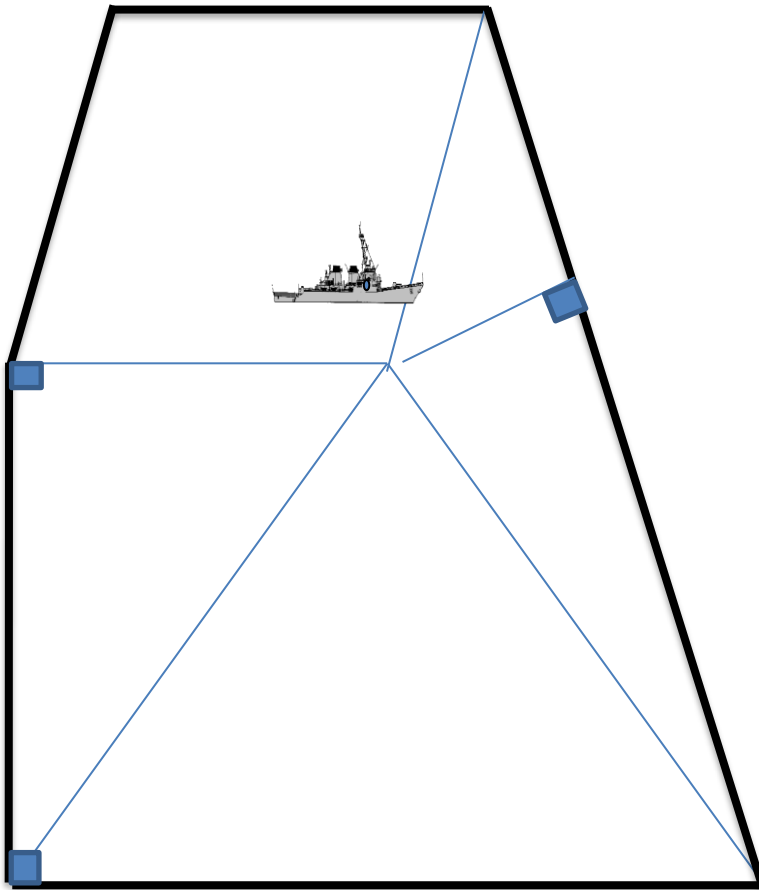
DCEF rectángulo donde $FE = 22$ cm y FD es igual a la altura del trapecio ABCD

Entonces:

¿Cuánto mide la superficie de la figura ABCEFD?

¿Cuánto mide el contorno de la figura ABGCEFDA?

6. Supongamos la siguiente situación: “Si tenemos que un radar “R” de un buque detecta la posición de 6 buques de Guerra “ A”, “B” ; “C” ; “D” ; “E” ; “F” como indica la figura :



Donde:

“C” se encuentra al Oeste de “R” ; “E” se encuentra al sur de “C” a 15,5 mn.

CRBA forma un rombo ;La medida del ángulo CRE es 30°

La medida del ángulo RFD es 35° Y el triángulo formado por los buques E , F y el radar “R” es isósceles de base EF

Entonces:

- ¿Cuántos lados tiene la figura?
 - ¿Cuál es el perímetro formado por los buques EFDBACE?
 - ¿Cuánto mide la superficie que cubren los buques mencionados anteriormente?
7. Sabía Usted que el muelle 360 tiene 418 metros de largo, 10,6 metros de ancho, ¿Cuántos metros cuadrados son de superficie del muelle 360?
8. ¿Qué forma tiene la vela cangrejo de mesana del Buque Escuela Esmeralda?

e. ACTIVIDAD 5: CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA

Actividad Grupal

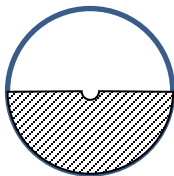
Nombres del grupo: _____

Curso: _____ fecha _____

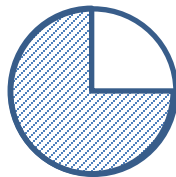
Responda:

1. ¿Qué forma tiene su parche de la chaquetilla ?
2. ¿ Como podemos obtener la medida de la superficie de su parche ?
3. ¿Cuál es la forma del reloj de la sala de clases? Y ¿como obtenemos su medida de superficie ? y su contorno?
4. ¿ podemos formar un círculo o circunferencia con el cinturón del brigadier?
5. Al tener la forma encontrada en la pregunta anterior
¿qué podemos determinar área o longitud? Y ¿ cuánto será esta?
6. ¿cuánto mide la superficie de una claraboya?
7. ¿ cómo podrías determinar la superficie de las siguientes figuras en su parte Sombreada? (O centro de circunferencia)

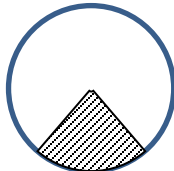
a) Si su radio es 100cm



b) si su diámetro es 22,2 cm

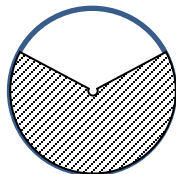


c)



Si la medida del ángulo central de la parte no sombreada es 277° y su radio es de 4 cm

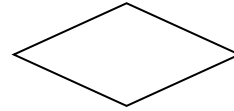
d) Si el diámetro corresponde al valor de la ecuación $x(x - 4) = x^2 - 8$



¿Podría el grupo plantear un ejercicio de área o longitud de circunferencia?
Y ¿cuál sería el problema?

f. ACTIVIDAD 6: ÁREA Y PERÍMETRO DE FIGURAS ACHURADAS.

Guía Colaborativa

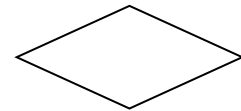
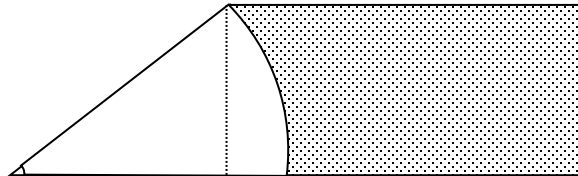


Nombre: _____

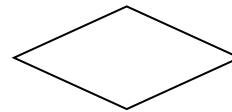
Curso: _____ fecha _____

Según las siguientes instrucciones, responde:

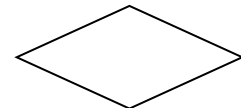
1. Sea un trapecio rectángulo ABCD cuya base mayor es dieciséis centímetros, base menor es la cuarta parte de la base mayor, altura corresponde a la quinta parte de la base mayor y A centro de circunferencia.



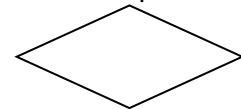
- a) ¿Qué podríamos calcular? ¿Cuál será su medida?



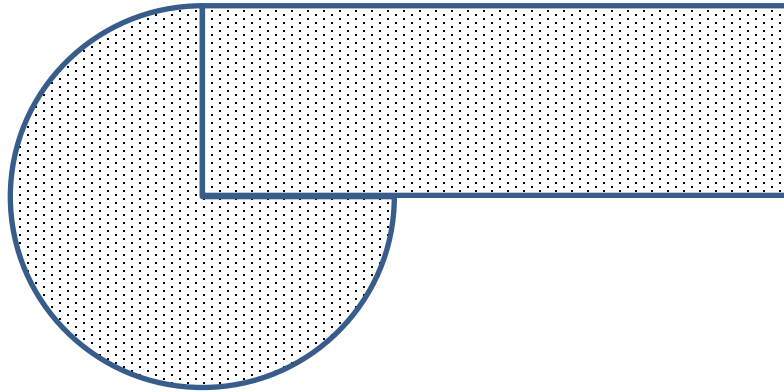
- b) Si disminuimos la base mayor en 7 cm, entonces
- ¿el radio del círculo cambia?
 - ¿el área sombreada aumenta o disminuye? Y en cuanto?



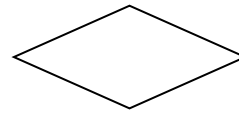
- c) Si quisiéramos calcular el perímetro del rectángulo, ¿será de igual medida que de la longitud de ARCO?



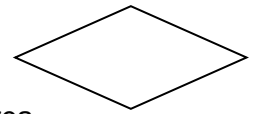
2. Dada la figura donde :
ABCD rectángulo, cuyo perímetro es 310 cm, y su largo es 120 cm
A : centro de circunferencia



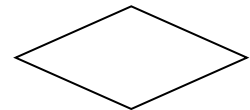
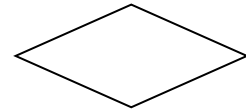
- a) ¿Cómo podríamos determinar el área del achurado?



- b) ¿Podrían enunciar los pasos a seguir para determinar el cálculo del área achurada?



- c) ¿Cuál es la medida de la superficie achurada?



Si disminuimos el largo del rectángulo, ¿Aumentará o disminuirá el área achurada

g. ACTIVIDAD 7: TEOREMAS SENOS Y COSENOS DE UN ÁNGULO.

Guía de TRABAJO en equipo.

Nombres _____

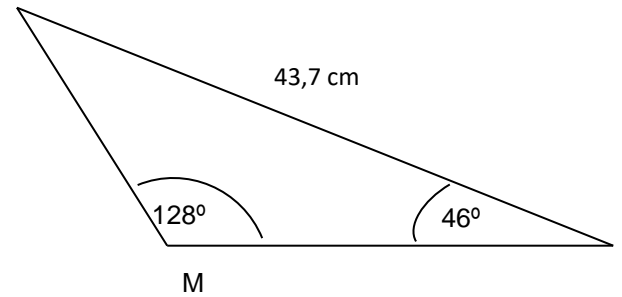
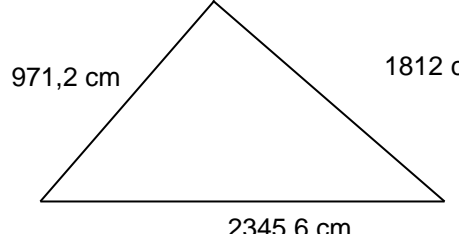
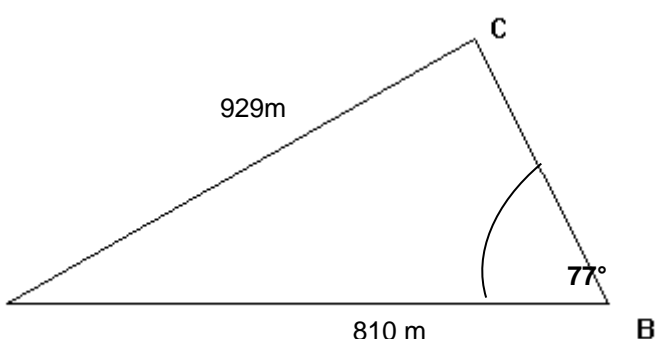
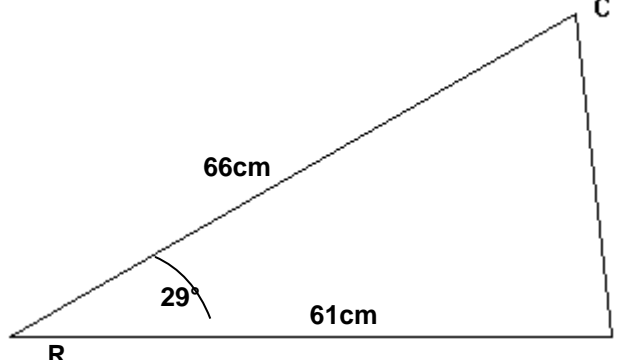
Curso: _____

fecha: _____

¿Cómo llamarían al grupo de integrantes para esta actividad?

- I.
- Podría el grupo decir con sus propias palabras ¿Qué es el TEOREMA DEL SENOS Y COSENOS DE UN ÁNGULO?
 - ¿PARA QUE SIRVEN ESTOS TEOREMAS?

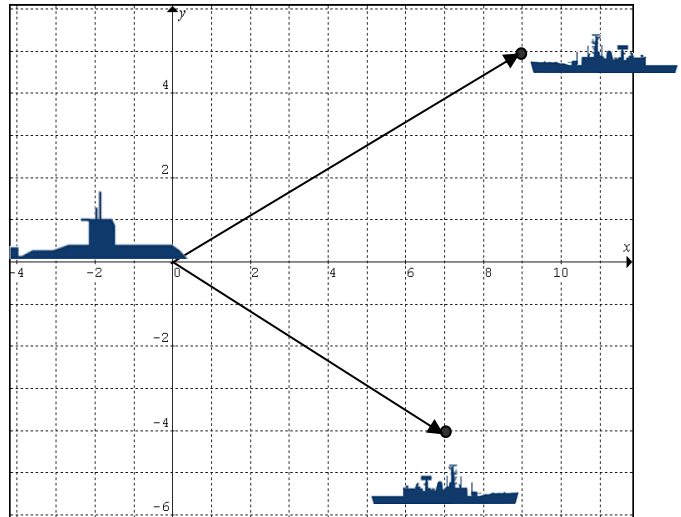
II. Dados los siguientes triángulos, ¿qué teoremas debemos utilizar en cada caso?

<p>1)</p> 	<p>2)</p> 
<p>3)</p> 	<p>4)</p> 

- ✓ ¿Qué podrían determinar en cada caso, al aplicar el teorema?
- ✓ Con la información ¿qué medidas obtendrían?

- ✓ Si aumentáramos la medida del trazo CA del ejercicio 2) al doble, la medida angular en el vértice B, ¿en cuánto aumenta o disminuye?
- ✓ Elija uno de los cuatro triángulos y con los datos asignados arme un problema con enunciado.

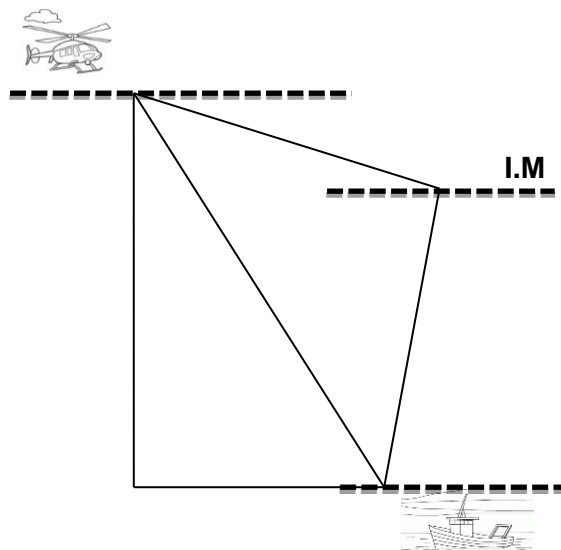
5) Dos fragatas A y B, son detectados por el submarino "S" en el siguiente plano cartesiano. Como indica la figura.
 (Considere la unidad de medidas en millas)



De acuerdo a los datos,
 Como podremos determinar
 ¿ la Distancia entre ambas
 Fragatas? y
 ¿ la medida del ángulo
 comprendido entre las dos
 embarcaciones?

Resuelva los siguientes problemas, utilizando teorema del seno y/o coseno según corresponda.

- 1) En un simulacro de rescate el piloto de un helicóptero (H) observa a un I.M. (M) con un ángulo de depresión de 14° . Desde una embarcación (E), se observa al mismo I.M. con un ángulo de elevación de 70° .
 - a) ¿Cuál es la medida del ángulo comprendido entre el I.M., helicóptero y embarcación, si la distancia desde el I.M. a la embarcación es de 665 m y desde el Helicóptero a la embarcación es de 892m.?
 - b) ¿Qué teorema deberíamos aplicar?
 - c) ¿Podríamos determinar la altura a que se encuentra el helicóptero? Y cuál será?



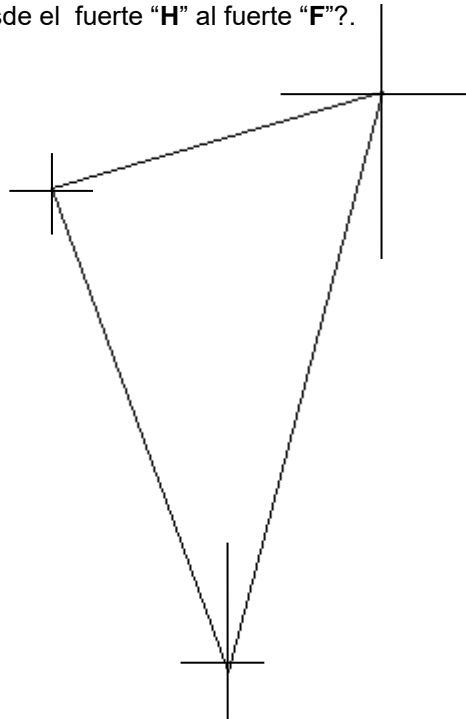
2) Resuelva la siguiente situación de orientación

Un grumete vigía que se encuentra en un puesto de estratégico “ M ” observa dos fuertes indicados por “ F ” y “ H ” como indica el siguiente enunciado:

Si desde “ M ” se observa el fuerte “ F ” a una distancia de 6 km con una orientación terrestre: **NW20°** y desde “ H ” se observa al fuerte “ M ” a una distancia de 7km con orientación **SW 15°**, entonces

¿Cómo se puede escribir SW15° y NW 20° al Sistema Naval (RUMBO)?

¿Cuánto mide la distancia lineal desde el fuerte “ H ” al fuerte “ F ”?.



3) Si la profesora de Matemática solicita a sus estudiantes crear un problema donde se apliquen el teorema del seno o coseno, en el ámbito naval, para que quede plasmado en la cartilla del año 2018 ¿qué ejercicio podría ser?

5. AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL AULA

AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL AULA

Nombre:

Curso:

A continuación se invita a autoevaluarse de su desempeño en el aula, durante este último tiempo. Para ello, deberá asignar puntajes de 0, 1, 2 según los indicadores mencionados.

Criterios	Indicadores	Niveles			Puntaje Obtenido.
		0 Insatisfactorio	1 Satisfactorio	2 Excelente	
Organización y clasificación del trabajo	Clasificación de la información	Los trabajos no parecen estar organizadas ni clasificadas en mi cuaderno	Clasifico, archivo y ordeno en forma secuencial en mi cuaderno la mayoría de los trabajos relacionados con los contenidos planteados en clase.	Clasifico, archivo y ordeno en forma secuencial en mi cuaderno todos los trabajos relacionados con los contenidos planteados en clase.	
	limpieza en la presentación de su trabajo	No se observa limpieza, claridad en la letra (legible) en mis trabajos.	Limpieza, claridad en la letra (es legible) en la mayoría de mis trabajo.	Limpieza, claridad en la letra (es legible) en todo mi trabajo.	
Presentación de los trabajos	Reporte del trabajo , Guías de estudio y Autoevaluación.	Presento menos de la mitad de los documentos solicitados.	Están presentes más de la mitad de los documentos solicitados.	Están todos los documentos solicitados.	
	Participación (realiza preguntas o aportes de manera voluntaria relacionados con lo desarrollado en la clase)	Mi aporte es ocasional en el desarrollo de la clase.	Participo generalmente en el desarrollo de la clase.	Participo constante y activamente en la clase.	
Actitudinal	Responsabilidad (resuelve ejercicios, tareas y desafíos propuestos en la clase)	Ocasionalmente responsable en el desarrollo de la clase.	Generalmente responsable en el desarrollo de la clase.	Constantemente responsable en el desarrollo de la clase.	
	Colaboración (Apoyo a la clase, ayudando a compañeros que tienen dificultades, o solicitando ayuda de manera oportuna y respetuosa)	Nunca colaboro o ayudo al resto de mis compañeros en el desarrollo de la clase.	Algunas veces colaboro y presto ayuda a mis compañeros.	Colaboro constantemente en el desarrollo de la clase, ayudando a mis compañeros.	
	Disciplina (orden y respeto en el desarrollo de la clase, con sus pares y el profesor)	Me ajusto ocasionalmente al reglamento interno de disciplina.	Me ajusto generalmente a la disciplina del reglamento.	Me ajusto siempre al reglamento interno de disciplina de la Armada.	

¿Cómo Usted podría calificar su desempeño personal durante este tiempo?

¿ Le gusta trabajar en equipo?. Justifique su respuesta.

¿ Qué aspectos le gustaría considerar en una próxima evaluación?

Gracias por su colaboración.



PAUTA EVALUACIÓN TESIS DE MAGÍSTER (Tipo Profesional)

Título de la Tesis: *Fomentar el razonamiento lógico Matemático a través de la utilización de tipos de pregunta en...*

Autor(a)	<i>Gloria Pérez Muñoz</i>
Director de Tesis	<i>Dra. Carmen Espinoza Melo</i>
Programa	<i>Magíster Didáctica de la Matemática</i>
Nombre del Evaluador	<i>Roberto Peinosa Barcunien</i>

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

Aspectos Formales (10%)

Indicadores	Nota
1. Presentación de la Tesis de acuerdo a formato oficial	<i>7.0</i>
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	<i>7.0</i>
3. Resumen (en español e inglés)	<i>7.0</i>
4. Correcto uso de ortografía	<i>6.0</i>
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	<i>6.0</i>
6. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA, 6ª Edición.	<i>7.0</i>
Promedio	<i>6.7</i>

Estructuración del Diagnóstico (20%)

Indicadores	Nota
7. Caracterización de la institución educativa donde se realizará el proyecto y el(los) actor(es) que serán intervenidos	<i>6.0</i>
8. Antecedentes contextuales de la institución y teóricos de investigaciones, permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	<i>6.0</i>
9. Árbol de problema presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	<i>7.0</i>
10. Estrategia de recolección de datos del diagnóstico vinculando con las causas que desea indagar	<i>6.0</i>
11. Técnicas e instrumento pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	<i>7.0</i>
Promedio	<i>6.4</i>

Aplicación del Diagnóstico (20%)

Indicadores	Nota
12. Descripción de la aplicación del diagnóstico vinculando causas con instrumentos	<i>7.0</i>
13. Presentación de los resultados del diagnóstico en forma clara y sintética	<i>6.0</i>
14. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados o hallazgos	<i>5.0</i>
15. Tablas, figuras o gráficos bien construidos	<i>6.0</i>
Promedio	<i>6.0</i>



Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto (10%)

Indicadores	Nota
16. Antecedentes teóricos : presentación ordenada y coherente de los capítulos, apartados y sub apartados teóricos que sustentan el diseño e implementación del proyecto	70
17. Antecedentes teóricos pertinentes y relevantes para el diseño e implementación del Proyecto	70
18. Antecedentes teóricos actualizados	70
Promedio	70

Diseño del Proyecto de Desarrollo (20%)

Indicadores	Nota
19. Problema de intervención claramente formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico	60
20. Objetivos del Proyecto, claros y pertinentes	60
21. Árbol de Objetivos pertinente con la problemática	60
22. Árbol de Soluciones pertinente con los objetivos	60
23. Indicadores claros y cuantificables respecto al propósito, resultados y actividades del Marco Lógico	60
24. Medios de Verificación pertinentes para el propósito, resultados y actividades del Marco Lógico	60
25. Actividades diseñadas coherentes con el marco teórico y pertinentes con la situación problemática	60
Promedio	61

Resultados: Aplicación del Proyecto (10%)

Indicadores	Nota
26. Descripción de la aplicación del Proyecto en forma clara y coherente con la problemática	60
27. Presentación de los resultados de la aplicación del Proyecto en forma clara y sintética	60
28. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados en relación a los indicadores del marco lógico	60
29. Evaluación de la aplicación del Proyecto	60
Promedio	63

Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones (10%)

Indicadores	Nota
30. Síntesis que ilustra las principales conclusiones derivadas de la aplicación del Proyecto	60
31. Implicaciones que se pueden derivar del trabajo realizado y sugerencias propuestas para aplicar el Proyecto	50
Promedio	55



Calificación Final

	Promedio Calificación (de 1.0 a 7.0)	Porcentaje	Ponderación
Aspectos Formales	6,7	10%	0,67
Estructuración del Diagnóstico	6,4	20%	1,28
Aplicación del Diagnóstico	6,0	20%	1,20
Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto	6,0	10%	0,60
Diseño del Proyecto de Desarrollo	6,1	20%	1,22
Resultados: Aplicación del Proyecto	6,3	10%	0,63
Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	6,5	10%	0,55
	Calificación Final		6,2 -

Observaciones y/o Comentarios:

Buen trabajo, marco teórico adecuado, conclusiones, limitaciones y proyecciones pueden ser mejorables.



Nombre y Apellido Evaluador
 (Departamento, Facultad, Universidad)

Roberto Ramírez B.
 Ped. Matemática
 Fac. Cs. de la Educación
 Univ. San Sebastián.

Fecha: DD de mmmm del 201A

10-dic-2018-



PAUTA EVALUACIÓN TESIS DE MAGÍSTER (Tipo Profesional)

Título de la Tesis: Fomentar el razonamiento lógico matemático a través de la utilización de tipos de preguntas en la resolución de problemas navales

Autor(a)	Gloria Pérez Muñoz
Director de Tesis	Dra. Carmen Espinoza Melo
Programa	Magister Didáctica de la Matemática
Nombre del Evaluador	Dr. Marco Uribe S.

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

Aspectos Formales (10%)

Indicadores	Nota
1. Presentación de la Tesis de acuerdo a formato oficial	6.8
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	7.0
3. Resumen (en español e inglés)	6.0
4. Correcto uso de ortografía	5.0
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	5.8
6. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA, 6ª Edición.	6.0
Promedio	6.1

Estructuración del Diagnóstico (20%)

Indicadores	Nota
7. Caracterización de la institución educativa donde se realizará el proyecto y el(los) actor(es) que serán intervenidos	5.5
8. Antecedentes contextuales de la institución y teóricos de investigaciones, permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	6.5
9. Árbol de problema presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	6.3
10. Estrategia de recolección de datos del diagnóstico vinculando con las causas que desea indagar	6.0
11. Técnicas e instrumento pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	6.7
Promedio	6.2

Aplicación del Diagnóstico (20%)

Indicadores	Nota
12. Descripción de la aplicación del diagnóstico vinculando causas con instrumentos	5.0
13. Presentación de los resultados del diagnóstico en forma clara y sintética	6.0
14. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados o hallazgos	5.5
15. Tablas, figuras o gráficos bien contruidos	6.5
Promedio	5.8



Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto (10%)

Indicadores	Nota
16. Antecedentes teóricos : presentación ordenada y coherente de los capítulos, apartados y sub apartados teóricos que sustentan el diseño e implementación del proyecto	6.0
17. Antecedentes teóricos pertinentes y relevantes para el diseño e implementación del Proyecto	6.3
18. Antecedentes teóricos actualizados	6.5
Promedio	6.3

Diseño del Proyecto de Desarrollo (20%)

Indicadores	Nota
19. Problema de intervención claramente formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico	5.5
20. Objetivos del Proyecto, claros y pertinentes	6.3
21. Árbol de Objetivos pertinente con la problemática	6.0
22. Árbol de Soluciones pertinente con los objetivos	6.2
23. Indicadores claros y cuantificables respecto al propósito, resultados y actividades del Marco Lógico	5.0
24. Medios de Verificación pertinentes para el propósito, resultados y actividades del Marco Lógico	6.3
25. Actividades diseñadas coherentes con el marco teórico y pertinentes con la situación problemática	5.5
Promedio	5.8

Resultados: Aplicación del Proyecto (10%)

Indicadores	Nota
26. Descripción de la aplicación del Proyecto en forma clara y coherente con la problemática	6.0
27. Presentación de los resultados de la aplicación del Proyecto en forma clara y sintética	6.0
28. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados en relación a los indicadores del marco lógico	5.5
29. Evaluación de la aplicación del Proyecto	5.0
Promedio	5.6

Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones (10%)

Indicadores	Nota
30. Síntesis que ilustra las principales conclusiones derivadas de la aplicación del Proyecto	6.0
31. Implicaciones que se pueden derivar del trabajo realizado y sugerencias propuestas para aplicar el Proyecto	5.5
Promedio	5.8



Calificación Final

	Promedio Calificación (de 1.0 a 7.0)	Porcentaje	Ponderación
Aspectos Formales	6.1	10%	0.61
Estructuración del Diagnóstico	6.2	20%	1.24
Aplicación del Diagnóstico	5.8	20%	1.16
Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto	6.3	10%	0.63
Diseño del Proyecto de Desarrollo	5.8	20%	1.16
Resultados: Aplicación del Proyecto	5.6	10%	0.56
Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	5.8	10%	0.58
Calificación Final			5.94

Observaciones y/o Comentarios:

Aspectos Formales:

La tesis está escrita de manera estructurada y ordenada, de acuerdo a los formatos estándares establecidos para ello. La tesis consta de 6 capítulos y una introducción, el índice delimita claramente cada unidad y se explicita claramente que se trata de una tesis de diseño, implementación y evaluación de un programa de intervención, *sin embargo, en la lectura se observa que existe mucha información parcializada y atomizada careciendo de un discurso coherente en algunos casos entre párrafos o simplemente existen párrafos que no aportan aparentemente en el contexto de la tesis: ver por ejemplo párrafo 3 pag2. Párrafo 3 pag 63, entre otras se sugiere:*

Revisar el aporte de algunas referencias al tema.

Revisar completamente la ortografía en la tesis.

Revisar la redacción en varios párrafos de la tesis

Revisar la correcta referencia y citas de las mismas. Usar formato simple de citación según Norma APA. (La recuperación de citas es demasiado repetitivo en las referencias), incluir las referencias de algunas citas no referenciadas y eliminar las duplicidades de referencia. Por otro lado, existen muchas dobles citas y eso hace repetitivo el desarrollo del discurso de la tesis. Mi sugerencia es citar la fuente base y referenciarla correctamente.



Estructuración del Diagnóstico:

La institución educativa donde se aplica el proyecto está claramente identificada, sin embargo, la caracterización de dicha institución no está bien definida y delimitada, sino que aparece muy disperso en varias partes de la tesis: ver por ejemplo; Pag 4, pag 7, pag 10, pag 17, pag 19-20, pag 29. Se sugiere abrir una subsección que caracterice claramente la institución educativa y su estructura.

Se sugiere revisar el árbol de problemas. La problemática descrita es claramente identificable "Bajo rendimiento académico...", sin embargo las causas que la ocasionan NO, creo que la enseñanza de la matemática descontextualizada puede ser una causa (finalmente parte de la intervención apunta a eso, utilizar metodología de resolución de problemas del ámbito naval) . Se sugiere revisar del árbol de problema el efecto 1, ¿Cómo la problemática descrita puede ocasionar el efecto 1? No es totalmente claro que la causa 1 provoque "perce" la situación problemática descrita. La intervención de este proyecto abarca mucho menos de 10 meses y está planteada esta tesis como un elemento que mejora el rendimiento académico, de acuerdo a los datos reportados en la tesis ¿cómo se logran los resultados reportados en la tesis con menos tiempo de intervención del proyecto?

Las técnicas e instrumentos son apropiados para levantar la información del diagnóstico sin embargo se sugiere en el punto 1.4 definir claramente los instrumentos utilizados y una justificación general de porqué esos son los instrumentos adecuados para esta intervención

Aplicación del Diagnóstico:

La tesis en revisión en este apartado desarrolla con detalle la información levantada a partir de los instrumentos C.C.A. Diagnóstico y rendimiento primer semestre del grupo a intervenir, evidenciando algunas características objetivas de del grupo de alumnos en estudio. *Pienso que la información obtenida es relevante que se podría establecer una tipología del estudiante observado y establecer claramente cuáles son sus características motivacionales y que tipo de estrategias desarrollan. Pienso que sería muy interesante establecer claramente una subsección un párrafo de conclusiones que evidencie la tipología del estudiante con las características favorables para la utilización de la metodología basada en la resolución de problemas contextualizados en el ámbito naval como una buena estrategia para superar el bajo rendimiento y fomentar el razonamiento lógico. Finalmente se sugiere incorporar un párrafo de las conclusiones, incorporando las mayores debilidades de los estudiantes y las mayores fortalezas e indicar aquellos elementos que la metodología propuesta puede ayudar a mejorar esas debilidades.*



Antecedentes Teóricos:

En este apartado de la tesis se menciona explícitamente que la intervención tiene como soporte teórico la Teoría Antropológica de lo didáctico (TAD) y en particular la transposición didáctica entre otros elementos teóricos, *sin embargo, no se evidencia con claridad porque este marco teórico es apropiado para esta intervención. Se sugiere que se explicita con mayor precisión los elementos teóricos que sustentan el diseño e implementación del proyecto. Además se sugiere en el capítulo 4 un párrafo introductorio que defina la TAD y que conecte claramente los elementos de la TAD que son pertinentes y relevantes con el diseño e implementación del proyecto.*

Diseño del Proyecto:

La tesis presentada establece algunos elementos que justifican la implementación de un plan de intervención, como por ejemplo la incorporación del modelo educativo institucional, que apunta al trabajo colaborativo, la autonomía, los aspectos socio afectivos, entre otras.

Se sugiere revisar el objetivo general y conectarlo con el título de la tesis, en particular, incorporar en el objetivo general la contextualización de problemas en el ámbito naval.

Se sugiere revisar si efectivamente se trabajó técnicas colaborativas como se indica en el objetivo general o simplemente se hizo trabajo grupal en la intervención. Si efectivamente se utilizó técnicas colaborativas habría que precisar qué y cómo.

En la pag. 49 hay una frase "implementar en el profesor otra visión..." Esto no está abordado como objetivo en esta intervención y el foco que se desarrolla está centrado en los estudiantes y no en el profesor...se debería explicar por tanto esta frase o modificarlo. Esta idea también se evidencia en el árbol de objetivos...Explicar cómo se va a potenciar en el profesor problemas contextualizados...¿Con capacitación?...En el árbol de problemas se establece "alto nivel de razonamiento lógico..."sin embargo no se evidencia cómo fomentar aprendizajes importantes para lograr este alto nivel, se sugiere relativizar este alto impacto. En el Diseño del marco lógico se recomienda revisar algunos indicadores, como por ejemplo conectar teoría y práctica, prueba escrita con tipos de preguntas, secuencias didácticas (no son indicadores, sino medios o instrumentos de verificación), entre otras.



Aplicación del Proyecto:

Los resultados obtenidos en la tesis están en coherencia con el propósito de la intervención, que es, introducir una estrategia de enseñanza basada en la resolución de problemas contextualizados al ámbito naval, cuya metodología de enseñanza se focalice en la participación activa del estudiante. Otro propósito de la intervención era elaborar material adecuado que facilite el aprendizaje de los estudiantes, que desarrolle el pensamiento lógico de matemática a través de problemas del ámbito naval. *Sin embargo, no hay evidencias que las actividades escogidas para tal propósito sean las adecuadas, no se indica cómo fue la validación de las secuencias didácticas y durante la aplicación de la intervención se observan las actividades simplemente como una colección de problemas seleccionados y aplicados a los cuales los estudiantes se tienen que enfrentar. En pág. 117 muestra la respuesta de un grupo de estudiantes que indican "...pensamos que usamos mucho tiempo en realizar cada actividad, tiempo que deberíamos utilizar en pasar materia,..., los perjudicados seremos nosotros porque pasarán muy rápido la materia por todas las clases perdidas".*

Se sugiere revisar la actividad 7 el submarino esta sobre la superficie? si no el plano de la superficie y el plano que contiene al submarino y los barcos son distintos, por tanto la actividad desde el punto de vista matemático está errada. Otro punto se relaciona con la evaluación del proyecto, si bien en esta parte de la tesis se describe la evaluación respecto de los estudiantes, no se aprecia la evaluación de la profesora que intervino en el proyecto y menos se observa la evaluación de la institución respecto del mismo, si existe este tipo de evaluación sería interesante incluirlo también en los comentarios finales de los resultados.

Conclusiones y delimitaciones:

Las conclusiones y limitaciones están descritas en el capítulo correspondiente, sin embargo las conclusiones son dadas como una lista de actividades y resultados, solamente se pueden observar dos grandes conclusiones

El estudiante logra realizar cambios significativos en el proceso de enseñanza- aprendizaje (primer párrafo de las conclusiones) y la intervención logró contribuir a los aprendizajes de los estudiantes fomentando el razonamiento lógico. *Se sugiere relativizar la primera conclusión modificar la expresión "cambios Significativos".*

Entre las delimitaciones solo se muestra el factor tiempo para la realización de actividades, creo existe varias limitantes más, como por ejemplo: La intervención fue aplicada a un solo grupo entre 24 grupos (hay secciones paralelas con evaluaciones comunes), la capacitación de los profesores que intervienen, entre otras.



Departamento de Matemática y Física Aplicadas
Facultad de Ingeniería

Fecha: 17 de Enero de 2019